Лушнов А. М.,
Лушнов М. С.

МЕДИЦИНСКИЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ: МНОГОМЕРНЫЙ АНАЛИЗ МЕДИЦИНСКИХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ

Санкт-Петербург
«Геликон Плюс»
2013

УДК 614
ББК 28.708
Л 87

Лушнов А. М., Лушнов М. С.
Л 87 Медицинские информационные системы: многомерный анализ медицинских и экологических данных. — Санкт-Петербург, «Геликон Плюс», 2013 — 460 с.

ISBN 978-5-93682-888-1

УДК 614
ББК 28.708

В книге изложены результаты исследований, полученных на основе баз данных, которые в настоящее время активно развиваются в виде Медицинских информационных систем. Рассмотрены основы системного подхода к изучению вариаций показателей лейкоцитарной, биохимической, ферментной систем и электролитного баланса крови, состояния головного мозга и высшей нервной деятельности на основе изучения электрофизиологических методик и психологического состояния людей, больничной летальности Санкт-Петербурга, смертности по основным причинам в Ленинградской области в зависимости от колебаний комплекса ионосферных факторов, космогелиогеофизических, метеорологических и гравитационных параметров. Рассмотрены вопросы статистических связей смертности в Ленинградской области с территориальной программой госгарантий и погодными факторами. Книга может быть полезной студентам и аспирантам медицинских и биологических факультетов, врачам, организаторам здравоохранения, биологам, физиологам, биохимикам, социальным гигиенистам, социологам, психологам, геофизикам, экономистам, интересующимся вопросами биоритмологии и биосферно-космических связей.

© Лушнов А. М., Лушнов М. С., текст, 2013
© «Геликон Плюс», оформление, 2013

ОГЛАВЛЕНИЕ

Перечень сокращений и условных обозначений 9

Предисловие 19

Глава 1. Биотропность космогелиогеофизических факторов 29
1.1. Космические лучи — водители ритмов 29
1.2. Краткая характеристика деятельности Солнца 33
1.2.1. Динамика гелиофизических факторов 37
1.2.2. Спектральный анализ гелиофизических параметров 37
1.3. Основные параметры ионосферы и сопряженные с ними факторы 38
1.4. Характеристика геомагнитного поля 52
1.5. Характеристика метеофакторов 62
1.5.1. Метеорологические факторы и их влияние на организм человека. 62
1.5.2. Данные для анализа влияния метеофакторов на смертность и летальность. 71
1.5.3. Динамика метеорологических факторов 73
1.5.4. Спектральный анализ метеорологических факторов 75
1.6. Характеристика приливного потенциала 78

Глава 2. Биоритмы и ритмы космоса 84
2.1. Ритмозадающие свойства космогеофизических факторов 84
2.2. Механизмы биоритмологических закономерностей 86
2.3. Спектрально-частотные особенности биопроцессов и космогеофизических факторов 89

Глава 3. Системно-статистический подход к исследованию биоритмов и ритмов внешней среды 94
3.1. Системный подход и синергетика 94
3.2. Оптимизация параметров биосистем 96
3.3. Функциональное состояние и системный подход в физиологии 98
3.4. Критериальные функции и функционалы биосистем. Множественные корреляции 100
3.5. Системный подход к изучению биосферы 104

Глава 4. Механизмы воздействия космо-гелио-геофизических факторов на системы организма 106
4.1. Некоторые механизмы влияния космогеофизических факторов на биофизические и биохимические системы . . . 106
4.2. Механизмы ядерно-магнитного резонанса 110
4.3. Некоторые закономерности воздействия космических излучений, электромагнитных и акустических полей на биосистемы 112
4.4. Биотропные эффекты ионосферы 117
4.5. Наследственность, сознание и космические факторы 119

Глава 5. Многолетние ритмы электролитного баланса крови 129
5.1. Оценка адаптации и состояния электролитной системы организма 129
5.2. Характеристика корреляций электролитного баланса с космогеофизическими факторами 131
5.3. Характеристика корреляций и сравнение спектрального состава электролитов и космогео-физических параметров 138
5.4. Сезонные вариации электролитного баланса в связи с флуктуациями ионосферных процессов 143
5.5. Механизмы возмущения электролитного баланса крови при воздействии космогеофизических факторов . . . 144

Глава 6. Сопоставление многолетних ритмов биохимических параметров и показателей метаболизма человека с вариациями космо- геофизических данных . . . 151
6.1. Краткая функциональная характеристика ферментов 151
6.2. Сравнение системных ответных реакций ферментов на различные группы космогеофизических факторов 156
6.3. Периоды и спектры среднемесячных значений ферментной системы и космогеофизических процессов . . 161
6.4. Общие закономерности реакций ферментных систем на космогеофизические флуктуации 165
6.5. Влияние космогеофизических факторов на биохимические процессы организма 168
6.6. Среднегодовая и сезонная сопряженность биохимических параметров с космогеофизическими показателями 170
6.7. Сравнение спектров и периодов биохимических и космо-гелио-геофизических параметров 172
6.8. Механизмы вариаций биохимических параметров от воздействия космогеофизических факторов 177
6.9. Вопрос о флуктуациях массы тела здоровых людей . . . 178
6.10. Внешние факторы и экскреция организма (удельная плотность мочи) 180

Глава 7. Причинная обусловленность многолетних и сезонных ритмов клеточных элементов системы крови 185
7.1. Функциональная характеристика адаптивных изменений эритроцитов и лейкоцитов крови 185
7.2. Системные методы анализа реакций лейкоцитов крови 190
7.3. Многолетняя ритмическая адаптация системы крови к космогеофизическим параметрам 192
7.4. Сезонные соотношения лейкограммы с геомагнитным полем и ионосферой 200
7.5. Характеристика периодов и спектрального состава гемограммы и космогеофизических факторов 202

7.6. Космогеофизические факторы и система крови 205
7.7. Синергизм систем организма с геокосмической средой 210

Глава 8. Реакции сердечной деятельности и дыхательной системы на космогеофизические воздействия 213

Глава 9. Вариации показателей нервной системы и психического состояния людей при изменении солнечно-космических и ионосферных параметров 221
9.1. Реакции нервной системы на электромагнитные и акустические поля 221
9.2. Влияние космогеофизических факторов на высшую нервную деятельность 231
9.3. Воздействие ионосферных параметров на высшую нервную деятельность здоровых людей 233
9.4. Корреляции психологических и космогеофизических параметров 234
9.5. Биоритмические закономерности психических процессов людей 236
9.6. Гелиогеофизические эффекты в гомеостазе, психике и в экономической деятельности людей 239
9.7. Динамика статистических связей психологических и космогеофизических параметров 240
9.8. Спектрально-частотные характеристики психологических и космогеофизических показателей 251

Глава 10. Больничная летальность и смертность 264
10.1. Некоторые биологические закономерности продолжительности жизни и смертности 264
10.2. Роль некоторых экологических факторов в причинной обусловленности смертности 271
10.3. Влияние метеофакторов на течение болезней и летальность при некоторых заболеваниях 272
10.3.1. Летальность при заболеваниях органов дыхания 272
10.3.2. Летальность при инфекционных заболеваниях 275

10.3.3. Летальность при хирургических вмешательствах на органах грудной клетки 276
10.3.4. Летальность от воздействия погодных условий при психосоматических, неврологических, гематологические и кардиологических болезнях 277
10.3.5. Динамика летальности при некоторых заболеваниях в стационарах Санкт-Петербурга 287
10.3.6. Спектрально-временной анализ летальности пациентов стационаров Санкт-Петербурга 294
10.3.7. Многомерный статистический анализ зависимости летальности в стационарах Санкт-Петербурга от метеорологических, гелио- геофизических и гравитационных факторов 308
10.3.8. Зависимость смертности от параметров ТПГГ и метеорологических факторов Ленинградской области 319

Глава 11. Медицинские информационные системы 343
11.1. Необходимость внедрения медицинских информационных систем 343
11.2. Междисциплинарные динамические статистические исследования здоровья человека на основе электронных хранилищ данных. Медико-экологический электронный паспорт человека 349
11.3. Разработки в области медицинских информационных технологий 363
11.4. Используемые информационные системы и решения 364
11.4.1. Информационная совместимость и стандартизация медицинских информационных систем 365
11.4.2. Медицинские информационные системы, общие требования 366
11.4.3. Интеграция стандартов медицинской информации 367
11.4.4. Стандартизация медицинской терминологии . . . 368
11.4.5. Унифицированная система медицинского языка UMLS 369
11.4.6. Стандарт HL7 370

11.4.7. Стандарт DICOM 370
11.4.8. Доминирующие стандарты передачи записей в электронную историю болезни 371
11.4.9. Проблемы сопровождения стандартов. 372
11.4.10. Организация развития системы стандартов в здравоохранении 372

Заключение 374

Литература. 380

Перечень сокращений и условных обозначений

Сокращенное наименование	Полное наименование
МП	магнитное поле
ГМП	геомагнитное поле
ЭМ	электромагнитное
ЭМП	электромагнитное поле
ЭМПСИ	электромагнитное поле сверхнизкой интенсивности
ПеМП	переменное МП
СВЧ	сверхвысокочастотный
СНЧ	сверхнизкочастотное
ГМБ	геомагнитная буря
КГФ	космогеофизические факторы
КНЧ	крайненизкочастотный
МБ	магнитная буря
ММП	межпланетное магнитное поле
ПМП	постоянное магнитное поле
ОЧСП, SunSpt	относительное число солнечных пятен
ППСР3000	плотность потока солнечного радиоизлучения на частоте 3000 МГц
СА	солнечная активность, описываемая двумя параметрами: ОЧСП и ППСР3000
SF2800	плотность потока радиоизлучения Солнца на частоте 2800 МГц (длине волны 10,7 см)
HSun	величина магнитного поля Солнца как звезды

$КЛ_{220}$	нейтронная компонента космических лучей на высоте 220 м над уровнем моря
ГИКЛ	глобальная интенсивность космических лучей
ВСИКЛ	вертикальная составляющая ГИКЛ
КЛ	космические лучи: $КЛ_{220}$, ГИКЛ, ВСИКЛ
ШАЛ	широкий атмосферный ливень элементарных частиц в атмосфере
ЯМР	ядерно-магнитный резонанс
ЭПР	электронный парамагнитный резонанс
F_2	слой F_2 ионосферы
E_S	электронный слой слоя E ионосферы
МПЧ	максимально применимая частота радиоволн
M(3000)F_2	коэффициент, характеризующий МПЧ слоя F_2
f_0F_2	критическая частота слоя F_2 ионосферы
f_0E_S	предельная частота слоя E_S ионосферы
f_{min}	наименьшая частота отражения от ионосферы
$h'F$	минимально действующая высота (км) отражения от слоя F ионосферы в целом
ИП	ионосферные параметры: M(3000)F_2, f_0F_2, f_0E_S, f_{min}, $h'F$
*Kp*69	3-часовой *Kp*-индекс геомагнитной активности на 6—9 ч.
*Kp*Sum	сумма восьми *Kp*-индексов за день
*Ap*69	3-часовой *Ap*-индекс геомагнитной активности на 6—9 ч.
ApMean	среднее арифметическое восьми Ap-индексов за сутки
Cp	качественная оценка общего уровня геомагнитной активности текущего дня (измеряется по десятибалльной шкале)
Grav	гравитация — вычисленная компонента потенциала приливообразующей силы планет Солнечной системы
МК, *R*	множественная корреляция
T^2	квадрат многомерной статистики Хотеллинга
F-ст.	статистика Фишера
N или *n*	объем выборки
ФС	функциональное состояние
ВП	вызванный потенциал головного мозга

ЗВП	зрительный ВП
РТ	реакция тренировки
ПРТ	реакция подобия РТ
ЗСА	зона спокойной активации
ПЗСА	реакция подобия ЗСА
ЗПА	зона повышенной активации
ПЗПА	реакция подобия ЗПА
ОС	острый стресс
ПОС	реакция подобия ОС
ХС	хронический стресс
ПХС	реакция подобия ХС
СОЭ	скорость оседания эритроцитов крови
ГЕМ	содержание гемоглобина в крови в г %
ЭРИТ	содержание эритроцитов крови в млн в 1 $мм^3$
ЛЕЙК	количество лейкоцитов крови в тысячах в 1 $мм^3$
ЭОЗ	процентное содержание эозинофилов крови
ПАЛ	процентное содержание палочкоядерных нейтрофилов крови
СЕГ	процентное содержание сегментоядерных нейтрофилов крови
НЕЙТ	процентное содержание суммы СЕГ и ПАЛ крови
ЛИМ	процентное содержание лимфоцитов крови
МОН	процентное содержание моноцитов крови
БАЗ	процентное содержание базофилов крови
ЛГ	лейкограмма: ЛЕЙК, ЭОЗ, ПАЛ, СЕГ, БАЗ, МОН, ЛИМ
КФ	критериальная функция
КФЛГ	десятичный логарифм КФ лейкограммы
КФФ	десятичный логарифм КФ ферментов
КФЭ	десятичный логарифм КФ ионного баланса
БХП	биохимические параметры
КФБХП	десятичный логарифм КФ БХП

АЛТ	аланинаминотрансфераза
АСТ	аспартатаминотрансфераза
ЛДГ	лактатдегидрогеназа
ЩФ	щелочная фосфатаза
КиФ	кислая фосфатаза
ХЭ	холинэстераза
Трип	трипсин
ИнгТ	ингибитор трипсина
ГГТП	гамма-глютамилтранспептидаза
*Fe*На	железосодержащие насыщенные сыворотки крови
*Fe*НеНа	железосодержащие ненасыщенные сыворотки крови
ЧСС	частота сердечных сокращений
ЭЭГ	электроэнцефалограмма
СМИЛ	стандартизированный метод исследования личности
MMPI	многопрофильный личностный Миннесотский опросник
Шкала L	шкала лжи
Шкала F	шкала надежности
Шкала K	шкала коррекции
Шкала 1	шкала сверхконтроля (ипохондрии)
Шкала 2	шкала депрессии
Шкала 3	шкала эмоциональной лабильности (истерии)
Шкала 4	шкала импульсивности (психопатии)
Шкала 5	шкала мужественности — женственности
Шкала 6	шкала ригидности (паранойи)
Шкала 7	шкала тревожности (психастении)
Шкала 8	шкала индивидуалистичности (шизофрении)
Шкала 9	шкала оптимизма и активности (гипомании)
Шкала 0	шкала интроверсии — экстраверсии (шкала социальной интроверсии)

КФ_10	логарифм критериальной функции, вычисленный по 10 основным шкалам (шкалы 1—9, 0)
КФ_13	логарифм критериальной функции, вычисленный по всем 13 шкалам теста *MMPI*
ТПГГ	территориальная программа государственных гарантий
МИС	медицинская информационная система

Перечень сокращений к сведениям о смертности и ТПГГ в районах Ленинградской области

Сокращенное наименование	Полное наименование	Единица измерения
насел	Все население (чел)	человек
См_общая	Смертность: общая на 100 000 населения	Случаев на 100 тыс. чел. населения
См_БСК	Смертность по причинам: БСК на 100 000 населения	Случаев на 100 тыс. чел. населения
См_ЗНО	Смертность по причинам: злокачественные новообразования на 100 000 населения	Случаев на 100 тыс. чел. населения
См_ ВнПр	Смертность по причинам: внешние причины на 100 000 населения	Случаев на 100 тыс. чел. населения
См_ДТП	Смертность по причинам: в результате ДТП на 100 000 населения	Случаев на 100 тыс. чел. населения
См_Пищев	Смертность по причинам: болезни пищеварительной системы на 100 000 населения	Случаев на 100 тыс. чел. населения
См_Дыхан	Смертность по причинам: болезни органов дыхания на 100 000 населения	Случаев на 100 тыс. чел. населения

См_ТрВоз	Смертность: в трудоспособном возрасте на 100 000 трудоспособного населения	Случаев на 100 тыс. чел. трудоспособного населения
См_матер	Смертность: материнская на 100 000 родившихся живыми	Случаев на 100 тыс. родившихся живыми
См_млад	Смертность: младенческая на 1 000 родившихся живыми	Случаев на 1 тыс. родившихся живыми
ЗП_Всего	Среднемесячная зарплата: на 1 физ. лицо работающих в здравоохранении — всего	руб.
ЗП_Врачи	Среднемесячная зарплата: на 1 физ. лицо работающих в здравоохранении — врачи	руб.
ЗП_СрМП	Среднемесячная зарплата: на 1 физ. лицо работающих в здравоохранении — средний медперсонал	руб.
1ж_к_дни	Объемы медпомощи на 1 жителя (без платных, ДМС, сестр. ухода): стационар	койко-дни
1ж_Дсдни	Объемы медпомощи на 1 жителя (без платных, ДМС, сестр. ухода): ДС — дни	дни
1ж_посещ	Объемы медпомощи на 1 жителя (без платных, ДМС): АПУ — посещения	посещения
1ж_вызов	Объемы медпомощи на 1 жителя (без платных): скорая	вызовы
Ст_К_дни	Стоимость ед. объема (без платных, ДМС, сестр. ухода): стационар	руб.
Ст_Дсдни	Стоимость ед. объема (без платных, ДМС, сестр. ухода): ДС — дни	руб.
Ст_посещ	Стоимость ед. объема (без платных, ДМС): АПУ — посещения	руб.
Ст_вызов	Стоимость ед. объема (без платных): скорая — вызовы	руб.
Об_койки	Обеспеченность круглосуточными койками	Коек на 10 тыс. чел. населения
Об_реани	Обеспеченность койками реанимации	Коек на 10 тыс. чел. населения

Об_восст	Обеспеченность койками восстановительного лечения	Коек на 10 тыс. чел. населения
Об_карди	Обеспеченность койками кардиологическими	Коек на 10 тыс. чел. населения
Об_уход	Обеспеченность койками сестринского ухода	Коек на 10 тыс. чел. населения
Ур_госпи	Уровень госпитализации на 100 жителей	
занятост	Среднегодовая занятость койки	дни
пребыв	средняя продолжительность пребывания на койке (без коек сестринского ухода)	дни
Шт_всего	Число работающих в учр. на 10 000 населения: всего — штатные должности	должностей
Зн_всего	Число работающих в учр. на 10 000 населения: всего — занятые должности	должностей
Фл_всего	Число работающих в учр. на 10 000 населения: всего — физические лица	чел.
Шт_врачи	Число врачей на 10 000 населения: штатные должности	должностей
Зн_врачи	Число врачей на 10 000 населения: занятые должности	должностей
Фл_врачи	Число врачей на 10 000 населения: физические лица	чел.
Фл_уч_вр	Число участковых врачей и ВОП на 10 000 населения — физические лица	чел.
Шт_срмед	Число ср. медперсонала на 10 000 населения: штатные должности	должностей
Зн_срмед	Число ср. медперсонала на 10 000 населения: занятые должности	должностей
Фл_срмед	Число ср. медперсонала на 10 000 населения: физические лица	чел.
Фл_уч_мс	Число участковых медсестер и медсестер ВОП на 10 000 населения — физические лица	чел.

Профосм	Доля населения, охваченного профосмотрами	%
См_до65	Число случаев смерти в возрасте до 65 лет: всего	чел.
См_до65д	Число случаев смерти в возрасте до 65 лет: из них на дому	чел.
См_до65О	Число случаев смерти в возрасте до 65 лет: в том числе от ОИМ	чел.
См_до65И	Число случаев смерти в возрасте до 65 лет от инфаркта	чел.
См_до65П	Число случаев смерти в возрасте до 65 лет в первые сутки в стационаре	чел.
См_до65а	Число случаев смерти в возрасте до 65 лет: в первые сутки в стационаре от ОИМ	чел.
См_до65б	Число случаев смерти в возрасте до 65 лет: в первые сутки в стационаре от инсульта	чел.
См_до18	Число случаев смерти в возрасте до 18 лет: всего	чел.
См_до18д	Число случаев смерти в возрасте до 18 лет: из всего — на дому	чел.
См_до18П	Число случаев смерти в возрасте до 18 лет: из всего — в первые сутки в стационаре	чел.
Удовлет	Удовлетворенность населения медпомощью (%) от числа опрошенных	%
ОФ_Ск_У	Объемы финансирования ТПГГ: Скорая помощь — утверждено на год	тыс. руб.
ОФ_Ск_И	Объемы финансирования ТПГГ: Скорая помощь — исполнено	тыс. руб.
ОФ_АПУ_У	Объемы финансирования ТПГГ: АПУ — утверждено на год	тыс. руб.
ОФ_АПУ_И	Объемы финансирования ТПГГ: АПУ — исполнено	тыс. руб.
ОФ_Стац_У	Объемы финансирования ТПГГ: стационар — утверждено на год	тыс. руб.
ОФ_Стац_И	Объемы финансирования ТПГГ: стационар — исполнено	тыс. руб.
ОФ_ДС_У	Объемы финансирования ТПГГ: Дневной стац. — утверждено на год	тыс. руб.

ОФ_ДС_И	Объемы финансирования ТПГГ: Дневной стац. — исполнено	тыс. руб.
ОФ_Пр_У	Объемы финансирования ТПГГ: Прочие виды — утверждено на год	тыс. руб.
ОФ_Пр_И	Объемы финансирования ТПГГ: Прочие виды — исполнено	тыс. руб.
ОФ_Сум_У	Объемы финансирования ТПГГ: ИТОГО — утверждено на год	тыс. руб.
ОФ_Сум_И	Объемы финансирования ТПГГ: ИТОГО — исполнено	тыс. руб.
ОФ_НацОМ	Объемы финансирования ТПГГ: кроме того Нац. проекты — ОМС	тыс. руб.
ОФ_НацКЗ	Объемы финансирования ТПГГ: кроме того Нац. проекты — КЗ	тыс. руб.
ОФ_НацФС	Объемы финансирования ТПГГ: кроме того Нац. проекты — ФСС	тыс. руб.
ОФ_Пла_У	Объемы финансирования ТПГГ: кроме того — Платные услуги — утверждено на год	тыс. руб.
ОФ_Пла_И	Объемы финансирования ТПГГ: кроме того — Платные услуги — исполнено	тыс. руб.
Сум_Плат	Сумма всех платных услуг	тыс. руб.
1ж_сумпл	Денежная сумма: всего платных услуг на душу населения	руб.
1ж_медпл	Денежная сумма: в т. ч. медицинских платных услуг на душу населения	руб.
см_алк_опьян	Количество случаев насильственной смерти в состоянии алкогольного опьянения	случаи
см_алк_отравл	Количество случаев смерти от острых отравлений алкоголем	случаи
см_нарк_отравл	Количество случаев смерти от острых отравлений наркотиками	случаи
см_алк-нарк_отравл	Количество случаев смерти от острых отравлений алкоголем и наркотиками	случаев
туб_см	Смертность населения от туберкулеза	Случаев на 100 тыс. чел. населения

Эта книга посвящена нашему любимому сыну, брату, племяннику, лучшему другу, соратнику по научной работе ***Лушнову Арсению Михайловичу****.*

Родственники

ПРЕДИСЛОВИЕ

Проблема исследования функционального состояния организма и его многопараметрическое моделирование при воздействии гелиогеокосмических факторов на основе современных информационных технологий, многомерного статистического анализа и медицинских информационных систем (МИС) является одной из актуальных в современной клинической медицине и физиологии. Этот вопрос приобретает большую значимость в исследовании адаптивных, приспособительных механизмов различных функциональных систем: лейкоцитарной, биохимической, электролитной, а также функций нервной системы, высшей нервной деятельности, больничной летальности, смертности от различных причин — их динамических взаимоотношений и соотношений с параметрами космических излучений, показателей электромагнитной активности Солнца, геоманитного поля, ионосферных, метеорологических и гравитационных данных, играющих роль первичных многофакторных водителей биоритмов и датчиков времени для систем организма.

Актуальность излагаемой проблемы заключается в том, что физиологические, биохимические, гематологические параметры, высшая нервная деятельность человека и поведенческие закономерности животных подвержены значительным вариациям во времени. Явления такого порядка обнаруживаются в отношении электрофизиологических показателей головного мозга, двигательной активности, работоспособности, психического статуса здоровых людей, операторов, спортсменов и вообще специалистов самого различного профиля. Выяснение причинной обусловленности таких явлений часто связывают с биоритмологическими закономерностями, фотопериодизмом организма. Но эти факторы, как выяснилось, не полностью объясняют вариативность экспериментальных данных. В настоящей работе обосновывается важность изучения вариаций медико-биологических показателей во взаимосвязи с многолетними долговременными флуктуациями

сверхвысокочастотной компоненты солнечного радиоизлучения, отклонениями вектора геомагнитного поля, изменениями интенсивности космических излучений и связанными с этими явлениями сложными электромагнитными и акустическими процессами ионосферы Земли. Вопрос о влиянии огромного тысячекилометрового ионного слоя, опоясывающего планету, на параметры и функции человеческого организма изучен совершенно недостаточно. В этом смысле работа актуальна и является пионерской. Несмотря на многочисленные публикации, посвященные исследованию воздействия на живые объекты и единичные его показатели отдельных электромагнитных, акустических параметров и частот в экспериментальных условиях, трудов, где бы изучался широкой комплекс вышеперечисленных естественных факторов, также довольно мало. Здесь приводится попытка приблизить решение этой актуальной проблемы, для чего применяются методы многомерной статистики, обосновать и представить синергетическую концепцию долговременных, многолетних вариаций систем организма человека параллельно с динамикой космических и солнечных излучений, ионосферных процессов и изменениями геомагнитного поля.

Оценкой функционального состояния организма занимались многие исследователи, предлагавшие различные показатели: физиологические, медицинские, единичные, комплексные, временные и так далее. И несмотря на продолжительный период изучения этой проблемы, до настоящего времени осталось много нерешенных вопросов. Цель данной работы — изучить отклик функциональных систем организма человека на возмущающие космогеофизические факторы. Для этого авторы изучали функциональное состояние мозга, его отдельных сенсорных систем в ответ на разнообразные — одиночные и комбинированные — стимулы космогеофизических факторов на основе регистрации зрительных вызванных потенциалов, концентраций ионов, ферментов и биохимических параметров крови, количества лейкоцитов, эритроцитов, вариаций массы тела и удельной плотности мочи, параметров сердечно-сосудистой и дыхательной систем, показателей психического статуса людей.

Сегодня существует большое количество концепций и частных точек зрения относительно механизмов воздействия внешних

гелиогеофизических, космических и метеофакторов на отдельные параметры биосферы и живых организмов. Однако большая часть таких результатов получена в исследованиях отдельных параметров животных и человека. Очень мало работ по динамическому моделированию этих параметров и практически совсем нет трудов с применением обобщенных системных оценок функционального состояния, тем более в динамике, сравнимой по временным масштабам с многолетними вариациями космических и солнечных излучений и флуктуациями ионосферы Земли. В настоящей работе поставлена цель: разработать концепцию многолетних и сезонных динамических адаптационных механизмов и функционального состояния таких важных систем организма, как лейкоциты крови, электролитный баланс, биохимические процессы, показатели метаболизма и экскреции человека в зависимости от динамических вариаций, комбинаций и сочетаний глобальных космогелиогеофизических факторов. Решение вытекающих из цели работы и конкретных поставленных задач осуществлено на большом статистическом материале, собранном от здоровых людей и психически больных (реактивные состояния, маниакально-депрессивный психоз, неврозы) без соматической патологии. В качестве методического приема использованы многопараметрическая одновременная динамическая оценка нескольких систем организма этих больных и теоретическое обоснование корректности выбора этой категории людей. Предлагаемые системные методы позволяют оценить широкий спектр интегративных динамических механизмов управления в организме, что позволяет решить поставленные задачи с учетом индивидуально-типологических особенностей отдельного индивидуума. Кроме того, собрано и организовано в базы данных (Paradox) огромное количество данных о внешних космогелиогеофизических факторах — десятки тысяч измерений в динамике, произведенных на современном верифицированном геофизическом оборудовании ряда институтов и лабораторий Российской академии наук. Космогелиогеофизические параметры были «приклеены» к медицинским, физиологическим и психологическим исследованиям на основе времени и даты исследования. Этот принцип может быть положен в основу соответствующего подраздела МИС. Предложена квалифицированная статистическая обработка материала с целью поиска множественных корреля-

ционных связей и соотношений с исследуемыми биопараметрами организма.

Доказано существование значимых корреляций между авторегрессионными параметрами зрительных вызванных потенциалов и ионосферными процессами Земли, что подтверждает их корригирующее воздействие на процессы переработки информации головным мозгом. Это авторами показано впервые. Объясняется это явление с позиций суперпозиционных воздействий модулированных СВЧ-составляющей солнечных излучений, радиоизлучений ионосферы и 8-герцового ионосферного волновода. Большой теоретический интерес представляют данные о характере реагирования и синергизме реакций системы лейкоцитов, ионного, биохимического состава и активности ферментов крови с ионосферными и космогеофизическими процессами. Изложены пути и подходы к интегральной оценке функционального состояния любых других систем организма, при изучении которых используются различного рода ритмограммы и динамические наблюдения за многопараметрическими биологическими системами, в том числе при воздействии космогеофизических факторов.

Заслуживает особого внимания обоснование актуальности и разрабатываемая концепция работы по исследованию новой области знаний — физиологической синергетики и биоритмологической обусловленности вариаций изученных физиологических параметров с флуктуациями космогеофизических процессов.

В главе 1 «Биотропность космогелиогеофизических факторов» последовательно излагаются литературные данные о роли космических лучей в качестве водителей ритмов, дана краткая характеристика деятельности Солнца, основных параметров ионосферы, сопряженных с ними факторов, характеристика геомагнитного поля, ритмозадающие свойства космогеофизических факторов.

В главе 2 «Биоритмы и ритмы геокосмоса» изложены основные ритмозадающие свойства космогеофизических факторов, механизмы биоритмологических закономерностей, спектрально-частотные особенности биопроцессов и космогеофизических факторов.

В главе 3 «Системно-статистический подход к исследованию биоритмов и ритмов внешней среды» приведены основные представления о системном подходе к исследованию биологических объектов и внешней среды, вопросы оптимизации моделирования

биосистем, расширенное толкование понятия функционального состояния как обобщения системного подхода в физиологии. Описываются примененные системно-статистические оптимизационные методы, применяемые к многопараметрическим физиологическим процессам: критериальные функции и функционалы биосистем, множественные корреляции. Обоснование корректности поиска статистических связей, приводимое во 2-й главе, позволяет говорить о возможности глобального системного подхода к исследованию биосферы.

Подкрепление последнего положения развивается в главе 4 «Механизмы воздействия космогелиогеофизических факторов на системы организма», в которой описываются некоторые механизмы влияния космогеофизических факторов на биофизические и биохимические системы, ядерно-магнитного резонанса, некоторые закономерности воздействия космических излучений, электромагнитных и акустических полей на биосистемы, биотропные эффекты ионосферы.

В главах с 5-й по 9-ю изложены конкретные результаты исследований; эти главы посвящены непосредственно изучению флуктуаций электролитного состава крови (глава 5), биохимических показателей (глава 6), ферментов (глава 6), массы тела (глава 6), удельной плотности мочи (глава 6), гемограммы (глава 7), сердечно-сосудистой и дыхательной систем (глава 8), зрительных вызванных потенциалов и психического состояния людей (глава 9). Показано, что эти системы откликаются на ионосферные воздействия, включая модулированные космогелиогеофизические и СВЧ-составляющие Солнца.

Глава 5 «Многолетние ритмы электролитного баланса крови» содержит конкретные результаты изучения корреляционных соотношений электролитного баланса с космогеофизическими факторами. Показаны противофазные соотношения «внутренних» корреляций (функционала) электролитов крови с критической частотой электронного слоя ионосферы Земли. Получено, что временные спектры и периоды космогеофизических факторов и электролитного состава крови имеют одинаковые гармоники и динамика ионного состава поддается аргументированному прогнозированию на основе временного многолетнего и сезонного исследования статистических связей с ионосферными параметрами.

Приводятся возможные механизмы возмущения электролитного баланса крови при воздействии космогеофизических факторов.

В 6-й главе «Сопоставление многолетних ритмов биохимических параметров и показателей метаболизма человека с вариациями космогеофизических данных» изложены вопросы, посвященные результатам многолетних исследований синергетики ферментной и смешанной биохимической систем с геокосмическими параметрами. Предварительно приводятся краткая функциональная характеристика и обоснование конкретных исследованных ферментных групп и биохимических параметров, включая удельную плотность мочи и изменения массы тела психически больных как отражение метаболических процессов организма. Предложены механизмы воздействия физических внешних факторов на многолетние вариации биохимических показателей и ферментной активности. На основании убедительных статистических результатов сделаны выводы о существовании примерно 11-летней периодичности системных постепенных изменений (сдвигов) биохимических параметров организма, совпадающих с минимумами активности Солнца и максимумами интенсивности нейтронной компоненты космических излучений. Закономерны выводы о синергетических регуляторных сдвигах биохимического статуса. Авторы показали, что вариации массы тела, рассматриваемые в качестве отражения обменно-метаболических процессов, обнаруживают значимую статистическую связь с совокупностью космогеофизических факторов. Удельная плотность мочи также обнаруживает примерно 11-летние значимые множественные корреляции с солнечной активностью и геомагнитным полем. В середине этого цикла выявлены достоверные корреляции с ионосферными процессами.

Закономерности ответных системных реакций гематологических параметров организма на геокосмические воздействия представлены в 7-й главе «Причинная обусловленность многолетних и сезонных ритмов клеточных элементов системы крови». Это большая глава с изложением фактологического материала. Здесь приведен обширный статистический табличный материал. Основные выводы главы заключаются в том, что суммарные корреляционные оценки лейкограммы (функционал и критериальная функция) адекватно описывают функциональные изменения системы лейкоцитов крови. Система лейкоцитов и эритроциты способны

откликаться на вариации ионосферных параметров, геомагнитного поля и солнечно-космических излучений и их динамика может аргументированно прогнозироваться на основании выявленных одинаковых спектрально-временных гармоник и периодов.

Выводы 8-й главы «Реакции сердечной деятельности и дыхательной системы на космогеофизические воздействия» кратко сводятся к положению о том, что параметры дыхательной и сердечно-сосудистой систем обнаруживают статистически значимые корреляции с ионосферными процессами Земли.

Глава 9 «Вариации показателей нервной системы и психического состояния людей при изменении солнечно-космических и ионосферных параметров» посвящена исследованию воздействия ионосферных процессов на центральную нервную систему и комплекса космогелиогеофизических факторов на показатели психологического тестирования (тест СМИЛ) молодых людей. Описываются современные статистические методы обработки нейрофизиологических процессов и их физиологическая интерпретация. Много внимания уделяется описанию авторегрессионного моделирования и анализа вызванных потенциалов методом раскраски графа и анализу биоритмических закономерностей психических процессов людей. Показано, что ионосферные параметры оказывают влияние на процессы переработки информации мозгом. Отдельные зоны мозга, откликающиеся на такие воздействия, не выявлены. Одним из механизмов подобных влияний предполагается 8-герцовый несущий ионосферный волновод в комбинации с килогерцовыми ионосферными частотами и СВЧ-диапазоном Солнца.

В Главе 10 «Больничная летальность и смертность» изучены вопросы больничной летальности Санкт-Петербурга, смертности по основным причинам в Ленинградской области в зависимости от колебаний комплекса космогелиогеофизических, метеорологических и гравитационных параметров. Проведены исследования статистических связей смертности в Ленинградской области с территориальной программой госгарантий и погодными факторами по поручению Председателя комитета по здравоохранению Ленинградской области на аппаратном совещании от 07.02.2011 № 5-3/11-9 п. 9: «Провести анализ зависимости показателей смертности по основным причинам в МО ЛО от социально-экономических и медико-социальных факторов за 2008—2010 годы».

Глава 11 «Медицинские информационные системы» посвящена некоторым вопросам развития и внедрения МИС в мире и России и связанным с этим задачам.

В «Заключении» дано общее обсуждение работы, рассматриваются проблема комплексного воздействия всех геокосмических факторов на функциональное состояние организма и психический статус людей и проблемы отражения этих вопросов в МИС.

Результаты исследований были ранее опубликованы в следующих основных работах и монографиях:

— Лушнов М. С., Максимов Г. К., Кобрин В. П. Состояние некоторых систем организма и ионосфера: Монография. — СПб: СПбГТУ, 1996. — 151 с.;

— Лушнов М. С., Кидалов В. Н., Хадарцев А. А., Еськов В. М. Влияние ритмов геокосмоса на функциональное состояние организма и систему крови: Монография. / Под ред. А. А. Хадарцева. — Санкт-Петербург — Тула: ООО РИФ «Инфра», 2007. — 188 с. (авторы получили диплом (рис. П. 1), монография стала лауреатом конкурса на лучшую научную книгу 2007 г., проводимого Фондом развития отечественного образования);

— Лушнов М. С., Липовицкая И. Н., Лушнов А. М., Головина Е. Г., Щербук А. Ю., Куликов В. Д., Гливинская О. А., Донсков В. В. Раздел 4. Больничная летальность / Рождаемость и смертность населения Санкт-Петербурга. Обзор медико-демографических показателей. — СПб.: 2010. — С. 121—189;

— Лушнов М. С. Отчет по гранту № 03-06-00220а Российского гуманитарного научного фонда «Исследование изменений физиологических и психологических показателей человека в зависимости от динамики космогеофизических факторов» // СПб: ИЭФБ им. И. М. Сеченова, — 2005. — 27 с.

— экспертная работа, проведенная в интересах Законодательного собрания Санкт-Петербурга: Отчет об экспертной работе «Анализ медицинских информационных систем для подготовки экспертного заключения о целесообразности разработки проекта закона Санкт-Петербурга «Об электронном медицинском паспорте жителя Санкт-Петербурга», выполнена по договору подряда № V / 1 РНК № 050000802998 от 11.11.2008 г., — СПб: ЗАКС, 2008. — 159 с., исполнитель д. м. н. М. С. Лушнов;

— исследовательские работы, проведенные при поддержке Российского государственного гуманитарного научного фонда в 2003—2005 гг.: грант номер 03-06-00220а, руководитель проекта д. м. н. М. С. Лушнов, соисполнитель проекта А. М. Лушнов.

Сведения об авторах

Лушнов Арсений Михайлович (родился 4.08.1980 в семье военнослужащего, убит 27.08.2011 г. у порога своего дома). Получил высшее образование, врач-педиатр, Санкт-Петербургская государственная педиатрическая академия (годы обучения 1997—2003). Активно интересовался научными исследованиями — биометеорологией и космобиологическими исследованиями, в студенческие годы и после окончания вуза работал в научных учреждениях — в Институте физиологии им. И. П. Павлова РАН, преподавал в Российском государственном гидрометеорологическом университете. С сентября 2003 г. по август 2005 г. обучался в клинической ординатуре кафедры реабилитации и спортивной медицины СПбМАПО, с сентября 2005 года по сентябрь 2007 года работал медицинским представителем в ООО «Галена Фарма» (в дальнейшем переименована — TEVA), с февраля 2008 г. по 27.08.2011 г. — медицинским представителем в российско-немецком ООО «БИОНОРИКА». Активно работал над кандидатской диссертацией (главы 10 и 11 в большой степени подготовил он), имел научные публикации. Владел английским языком.

Лушнов Михаил Степанович, 1956 года рождения, окончил III факультет Военно-медицинской академии им. С. М. Кирова в 1979 г., математико-механический факультет Ленинградского

государственного университета им. А. А. Жданова в 1983 г. Доктор медицинских наук с 1998 г. Являлся руководителем, затем заместителем руководителя по статистике и аналитической работе Санкт-Петербургского государственного медицинского информационно-аналитического центра Комитета по здравоохранению Санкт-Петербурга с 2005 г. по 2011 г. С 2011 г. — руководитель Государственного казенного учреждения здравоохранения «Медицинский информационно-аналитический центр» Ленинградской области.

ДИПЛОМ

ЛАУРЕАТА КОНКУРСА

на лучшую научную книгу 2007 года, проводимого

Фондом развития отечественного образования

НАГРАЖДАЕТСЯ КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ

Хадарцев Александр Агубечирович
(г. Тула)

Еськов Валерий Матвеевич
(г. Сургут)

Лушнов Михаил Степанович,
Кидалов Владимир Николаевич
(г. Санкт-Петербург)

за книгу «Влияние ритмов геокосмоса на функциональное состояние организма и систему крови»

Президент Фонда развития отечественного образования, Член Общественной палаты РФ, ректор Университета Российской академии образования, академик Государственной академии наук РАО, доктор педагогических наук, профессор М.Н. Берулава

2008 год
Сочи

Рис. П. 1. Диплом Фонда развития отечественного образования

Глава 1

БИОТРОПНОСТЬ КОСМОГЕЛИОГЕОФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

В настоящее время в научной литературе обращается внимание в основном на влияние вторичных метеотропных факторов, тогда как влияние космических излучений и ионосферных факторов описано недостаточно и с позиций одномерных статистик, что не позволяет описывать физиологические процессы в полном и достаточном объеме, поскольку такое описание должно учитывать совокупность множественных взаимоотношений элементов биосистемы. Согласно исследованиям многих авторов на биосферу действуют в основном короткопериодические колебания, сверхнизкочастотные электромагнитные поля, ионосферные инфразвуковые колебания, радиоактивность, положительные радиоионы, ультрафиолетовые и космические лучи (Владимирский Б. М., 1980; 1982; Кобрин М. М., 1982), метеофакторы (Мустель Э. Р., 1971; Витинский Ю. И. с соавт., 1976; Алексеев В. П., 1979а) с разнонаправленными биоэффектами.

Имеется большое количество сведений цикличности внешних воздействий на живую природу (Похмельных Л. А., 1992а; 1992б). Однако их механизмы полностью не раскрыты. Это свидетельствует о сложности и комбинировании воздействий на живые системы.

1.1. Космические лучи — водители ритмов

КЛ и вторичные частицы, образовавшиеся в атмосфере, имеют большую проникающую способность. Так, нейтроны и протоны КЛ способны влиять на метаболические молекулярные процессы, причем эволюция и мутагенные процессы связываются с

ними (Дружинин И. П. с соавт., 1974). Перемена знака ММП ведет к изменениям электрических токов и полей магнитосферы Земли. Момент перемены знака МП Солнца является наиболее благоприятным условием для проникновения КЛ к земной поверхности.

Другие колебания КЛ и вторичных лучей имеют различную периодичность (сутки, 27-дневные и прочие), анизотропию и амплитуды, изменяющиеся от долей процента до 25 %. Амплитуды геомагнитного поля при этом тоже изменяются от десятых долей до 10 %. В настоящее время известна циклическая изменчивость внешних воздействий на Землю: во временном масштабе часов и суток — геомагнитные возмущения, вариации интенсивности КЛ (Чарахьян А. Н. с соавт., 1980; Уилкокс Дж. М., 1982), солнечных излучений в различных интервалах частот (Тимоти Г., 1980), в периоде солнечных циклов — вариации погодных условий на континентах (Митчел Дж. М. мл. с соавт., 1982), в масштабе сотен лет — вариации средних температур на континентах, коррелирующие с изменением амплитуд процесса пятнообразования на Солнце, в масштабе от сотен лет до десятков тысяч — изменение геомагнитного диполя (Creer K. M., 1977), в масштабе от тысяч до миллионов лет — нерегулярные многократные изменения полярности геомагнитного диполя (Кокс А. с соавт., 1968).

Основные соотношения электростатики экранирования поля материей и складывающиеся на ее основе связи во взаимоотношениях Космоса, Солнца, Земли существенно влияют на живую природу. В нашу эпоху земной шар находится в неравновесном состоянии, разряжается, теряя заряд через ток проводимости атмосферы. Скорость ослабления магнитного момента составляет 5—8 % каждые 100 лет (Яновский Б. М., 1953; Nagata T., 1965). Атмосферный ток составляет 2000—3300 А. В масштабе 1000 лет Земля в среднем находится в электростатическом равновесии с космической средой. Наша эпоха уникальна в смысле перехода через нуль магнитного момента Земли. В последующее время (сотни лет) ожидается восстановление равновесия с космической средой. Аналогичные условия наша планета претерпевала около 2000 лет назад.

Проблемы космических лучей (КЛ) важно изучать не только с астрофизических позиций, исследуя при этом сложность процессов их взаимодействия с веществом и движущимися магнитными

космическими полями, но и для медико-биологических потребностей, принимая во внимание воздействие их на живую материю (Дорман Л. И., 1988).

В литературе приводятся сведения по звездной анизотропии и долговременным вариациям КЛ в широком интервале энергий от десятков МэВ до 10^{20} эВ. Существует сложный процесс модуляции галактических КЛ в гелиосфере: конвекционный перенос, анизотропная диффузия, переполюсовки общего магнитного поля (МП) Солнца, дрейфовые эффекты, нелинейные взаимодействия КЛ с солнечным ветром, пересоединение силовых линий межзвездного МП с галактическим полем на границе гелиосферы. В КЛ присутствуют античастицы (позитроны, мезоны, гипероны), выделяющие при взаимодействии с веществом огромную энергию и электромагнитные излучения. Их классифицируют по составу и спектру. Существует определенная взаимосвязанность их состава, спектра и анизотропии. К КЛ внесолнечного происхождения относят протонно-ядерный компонент КЛ (протоны, α-частицы, ядра с атомарной массой большей массы гелия, антипротоны и антиядра), электронно-позитронный компонент КЛ, γ-кванты, группу частиц — монополи, кварки, фотино и другие (Дорман Л. И., 1988).

Существует классификация КЛ (5 интервалов) по энергиям в широких диапазонах от 0,01 МэВ/нуклон до 10^{20} эВ. Границы между ними часто довольно условны. Они отличаются по химическому составу энергетического спектра и характеру временных вариаций. Относительная роль 5-го интервала состоит в том, что КЛ малой энергии модулируются хромосферными вспышками спокойного Солнца, магнитосферами Юпитера и Сатурна, переходным слоем между солнечным ветром и галактическим МП. Энергетический спектр, состав и звездная анизотропия КЛ взаимосвязаны. Плотность энергии галактических КЛ вблизи Земли подвержена вариациям от 0,78 эВ/см^3 в период максимума до 0,98 эВ/см^3 в период минимума активности Солнца, то есть при ослаблении деятельности Солнца увеличивается значение КЛ, и наоборот, при усилении солнечной активности энергия КЛ уменьшается (Дорман Л. И., 1978). Энергия КЛ значительно больше энергии солнечного ветра, но само количество КЛ намного меньше потока солнечного ветра. Спектр и диапазон КЛ поражает во-

ображение — он простирается от 104 эВ/нуклон до $3 \cdot 10^{20}$ эВ, то есть составляет 16 порядков.

Область умеренных энергий КЛ подвержена межпланетной модуляции. Важнейшие факторы, определяющие такую модуляцию галактических КЛ, следующие: скорость солнечного ветра, диффузия КЛ, характер изменения солнечного ветра и КЛ в течение 11-летнего цикла солнечной активности, размер и форма гелиосферы, общее МП Солнца, переполюсовки МП Солнца с 22-летним циклом и распространение КЛ в гелиосфере. Спектр КЛ в области высоких и сверхвысоких энергий определяется методами подземных и наземных наблюдений мюонов и γ-квантов, измерения на искусственных спутниках Земли, регистрации широких атмосферных ливней (ШАЛ). Регистрация ШАЛ основана на регистрации и изучении мезонно-ядерного и электромагнитного каскадов в атмосфере, производимых частицами КЛ с энергиями до и около 10^{20} эВ. Изучают одновременно потоки электронов, мюонов и адронов. Амплитуды вариаций вторичных частиц ШАЛ на уровне моря достигают 20 % для π-мезонов и 30 % для нейтронов. Метеофакторы, такие как атмосферные температура и давление, влияют на количественные параметры потоков элементарных частиц в ШАЛ: колебание температуры в 1 градус влечет изменение π-мезонов на 0,1—0,2 %, а давления на 100 Па — нейтронов на 0,7 %. По литературным данным, средняя частота малых ШАЛ составляет 45 000 в час, то есть около 12,5 герц. По данным непрерывной регистрации частоты ШАЛ были найдены 1-я и 2-я гармоники суточной вариации КЛ высокой энергии, достигающие максимума соответственно через 8,8 ± 1,3 час и 2,2 ± 0,4 час (Мирошниченко Л. И., 1981). Резкие изменения метеоэлементов сопровождаются изменениями атмосферного электричества и проникающей способности π- и μ-мезонов, протонов и других частиц (Ассман Д., 1966; Мирошниченко Л. И., 1984).

В обзоре «Космические данные» Институтом земного магнетизма и распространения радиоволн Российской академии наук опубликованы данные о вариациях интенсивности нейтронной компоненты космических лучей, регистрируемой на сети станций России нейтронными супермониторами типа NM-64. Данные нейтронной компоненты представляются в виде таблиц среднесуточных значений. Все параметры приведены к постоянному барометрическому давлению. В работе использованы данные нейтронной компоненты для района г. Москвы на высоте 220 м над уровнем моря. В табличном материале настоящей работы обозначение $КЛ_{220}$ означает именно эту нейтронную компоненту космических исследований.

С января 1972 г. в обзорах «Космические данные» публиковались сведения об интенсивности КЛ в переходном максимуме в стратосфере. В работе использованы также результаты измерений интенсивности космических лучей в максимуме переходной кривой в стратосфере в районе г. Мурманска, населенном пункте, наиболее близком по широте и долготе к г. С.-Петербургу. Использовано два параметра N_1 — значение глобальной интенсивности космических лучей (ГИКЛ), измеренной в $1/(см^2 \cdot с)$ и N_{12} — значение вертикальной составляющей интенсивности космических лучей (ВСИКЛ), измеренной в $1/(см^2 \cdot с \cdot стер)$. Эти измерения проводятся при помощи радиозондов космических лучей РК-1 и РК-3 (Космические данные. …, 1977—1988). В табличном материале обозначение КЛ означает все 3 исследованных параметра: нейтронная компонента $КЛ_{220}$, ГИКЛ и ВСИКЛ.

1.2. Краткая характеристика деятельности Солнца

Астрономы отслеживают солнечные циклы начиная с 1755 г. Таким образом, наблюдениям за динамикой Солнца уже примерно 250 лет. Двадцать третий по счету 11-летний солнечный цикл достиг своего максимума в начале 2000-х годов. Так как обычно солнечная активность спадает медленнее, чем нарастает, вероятность возникновения сильных магнитных бурь и связанных с ними земных «фейерверков» высока в течение нескольких лет — примерно до 2005 года (Karl T., Thurber Ir. Солнечный ветер и магнитосфера земли. http://www.bezumnoe.ru/journal/MEMFIS/comments4518.html).

Считается, что за пятнообразовательный процесс на Солнце ответственны циркуляции солнечного вещества и дифференциальное вращение солнечных слоев, в особенности приливообразующая сила планет, а также перераспределение углового момента всей солнечной системы между планетами-гигантами и Солнцем

и галактические магнитные поля. Возможно, что максимумы солнечной активности зависят от движения солнечной системы в Галактике, а также от электродвижущей силы Юпитера, имеющего наибольшую массу и МП. Галактические факторы через солнечную активность влияют на земные процессы (Дружинин И. П. с соавт., 1974; Прудников И. М. с соавт., 1996). Возвратные потоки Солнца имеют максимум на точках перегиба, ближе к точке минимума солнечной активности. Этот факт важен при сопоставлении геофизических явлений с солнечной активностью (Оль А. И., 1971).

В районе максимума 11-летнего цикла возникают сильные магнитные бури на Земле (Дубров А. П., 1974; Митчел Дж. М. мл. с соавт., 1982). Число Вольфа оценивает относительное суммарное цюрихское число видимых солнечных пятен, отражающее активность Солнца, сильно коррелирующих с площадью этих пятен (Андронова Т. И. с соавт., 1982). Расширяющаяся плазма частично захватывает магнитное поле Солнца, вытягивает его силовые линии и за счет вращения Солнца образует межпланетное магнитное поле в виде спирали Архимеда. Оно состоит из 2—4-х секторов. Его периодичность 27 дней, иногда 13—14 дней. Несмотря на небольшую величину этого поля — несколько гамм, от его направления зависит геоэффективность корпускулярного потока (Акасофу С. И., Чепмен С., 1974, 1975).

Солнечная активность и геофизические факторы оказывают колоссальное влияние на биосферу в силу своей масштабности. Флуктуации их имеют самую различную периодичность. Число солнечных пятен изменяется со средним периодом 11,2 года. Активные центры повторяются с периодом примерно 27 дней (Акасофу С. И., Чепмен С., 1974, 1975). Смена полярности общего МП Солнца происходит с периодом около 22 лет. Кроме того, существуют 3-, 5-, 7-, 8-, 90-летние циклы (Владимирский Б. М., 1971, 1977, 1980, 1982; Мартер М. Дж., Бруцек А., 1980; Мирошниченко Л. И., 1981).

Характер погоды сезонов значительно отличается от года к году и имеет связь с положением планет. Многолетние наблюдения показали, что соединение планет-гигантов в одном небольшом телесном угле приводит к смещению центра тяжести Солнца относительно неподвижного центра масс солнечной системы от

0,01 до 2,19 солнечного радиуса. Периоды соединения Юпитера и Сатурна происходят примерно через 20 лет. 10-летний полупериод способствует меридиональной циркуляции воздуха на Земле и экстремальным проявлениям погоды: холодной зиме, засушливому лету, ураганам, наводнениям. Поэтому «парады планет» не безобидны (Белязо В. А., 1990).

В настоящей работе использовалось два показателя солнечной активности (СА), публикуемые в сборнике «Космические данные. Месячный обзор» (1977—1988): относительное число солнечных пятен (ОЧСП), называемых иногда числами Вольфа, и плотность потока радиоизлучения на частоте 3000 МГц (ППСР3000) — на каждый день с 1977 по 1988 г. Таким образом, эти показатели отражают интенсивность СВЧ-излучений Солнца и общего показателя радиоизлучений — ОЧСП. В табличном материале и иллюстрациях обозначение СА означает солнечную активность, описываемую двумя параметрами: ППСР3000 и ОЧСП.

Таким образом, в работе использовались два показателя солнечной активности: количество солнечных пятен и излучение солнечного диска.

В 1848 году швейцарским астрономом Йоханом Рудольфом Вулфом были введены ежедневные измерения числа солнечных пятен. Его метод, который все еще используется сегодня, рассчитывает общее количество пятен, видимых на поверхности Солнца, и число групп, в которые они группируются, так как ни одна величина удовлетворительно не измеряет активность солнечных пятен.

Относительное число солнечных пятен является показателем активности всего солнечного диска. Это определяется каждый день независимо от предыдущих дней. Каждый изолированный кластер солнечных пятен называют группой пятен, и она может состоять из одного или большого количества разных пятен, размер которых колеблется от 10 или более квадратных степеней солнечной поверхности вниз к пределу решения (например, 1/25 квадратная степень). Относительное число солнечных пятен определяется как $R = K\,(10g + s)$, где g — число групп пятен, s — общее количество различных пятен. Коэффициент пропорциональности K (как правило, меньше единицы) зависит от наблюдателя и предназначен для осуществления перехода к шкале Вольфа.

Массив данных, содержащий информацию о солнечных пятнах, имеет табличный формат (таблица 1.1):

Таблица 1.1

год	янв	фев	март	апр	май	июнь	июль	авг	сен	окт	нояб	дек

Ежедневные измерения комплексного излучения солнечного диска в 2800 МГц (длина волны 10,7 см) производятся Национальным исследовательским советом Канады с 1947 г. До 31 мая 1991 г. наблюдения проводились в Обсерватории Алгонкинского радио, около Оттавы. Далее программа была передана Доминион радио астрофизической обсерватории около Пентиктона в Британской Колумбии. С 1 июня 1991 года данные берутся из этого места.

Таблицы содержат сведения о потоках от всего солнечного диска в частоте 2800 МГц в единицах 10^{-22} Вт/(м²МГц). Во избежание десятичных знаков каждый показатель был умножен на 10. В итоге получены три вида потока — наблюдаемый, скорректированный и абсолютный. Из них наблюдаемый — наименее точный, так как он содержат флуктуации до 7 %, которые возникают с изменением расстояния Солнце — Земля. Скорректированные потоки не имеют такого изменения; числа в этих таблицах, равные потоку энергии, полученному датчиком, рассчитаны для средних расстояний между Солнцем и Землей. Наконец, абсолютные потоки содержат меньше всего ошибок, здесь каждое скорректированное значение умножается на 0,90, чтобы компенсировать погрешность антенны и волн, отраженных от Земли.

Данные сведены в таблицу в двух формах: «наблюдаемый поток» (S), и «скорректированный поток» (Sa). Первый — фактические измеренные значения — зависит от изменения расстояния между Землей и Солнцем весь год, тогда как второй масштабируется в стандартном расстоянии. Значения наблюдаемого потока полезны в физике ионосферы и других земных последствий солнечной активности. Скорректированные потоки более точно описывают поведение Солнца.

1.2.1. Динамика гелиофизических факторов

Временная изменчивость солнечной активности, выраженная количеством солнечных пятен и плотностью потока радиоизлучения на частоте 2800 МГц, представлена на рис. 1.1. Ход двух кривых очень похож, он отображает 11-летний цикл, с начала 1996 года значения увеличиваются, достигнув максимума в середине исследуемого периода, затем постепенно начинают уменьшаться. Максимум числа солнечных пятен (170) приходится на середину 2000 года, а максимум плотности потока (2350) — на начало 2002-го.

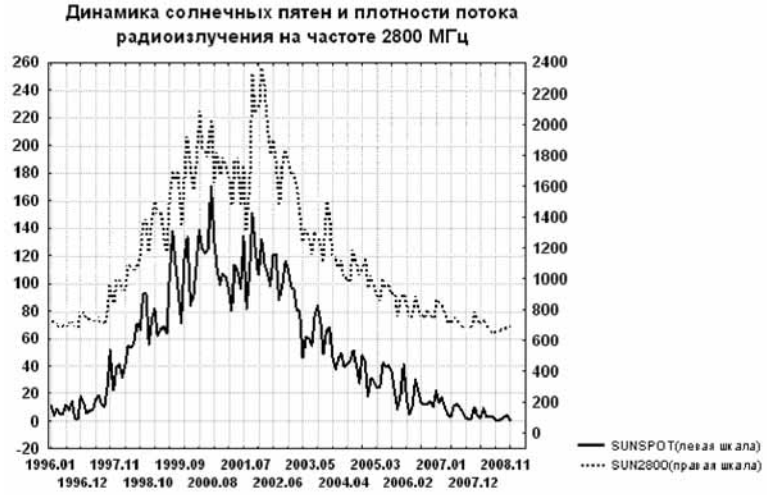

Рис. 1.1. Многолетняя среднемесячная изменчивость солнечных пятен и плотности радиоизлучения на частоте 2800 МГц

1.2.2. Спектральный анализ гелиофизических параметров

Рис. 1.2 показывает десятичный логарифм спектральной плотности солнечных пятен. График содержит большое количество периодичностей повторения явлений: 13 лет, 12 месяцев, 7,43 месяца, 6, 4,3, 3,7 и 2,74 месяца. Эти периоды синхронны со стационарной летальностью больных Санкт-Петербурга, описанной в главе 10 настоящей книги.

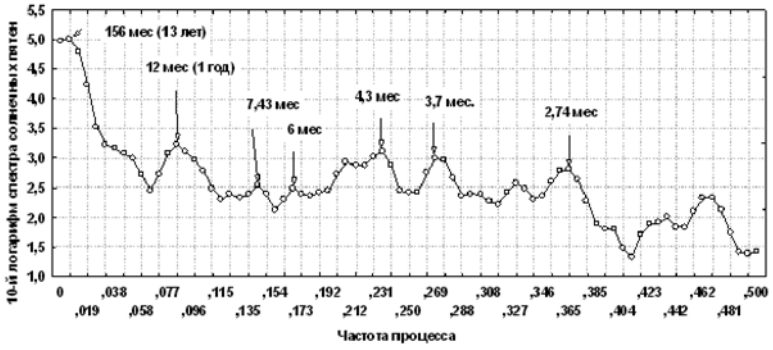

Рис. 1.2. Десятичный логарифм спектральной плотности динамики солнечных пятен

1.3. Основные параметры ионосферы и сопряженные с ними факторы

Возрастание солнечной активности приводит ко многим эффектам, поэтому ионосферное распространение может испытывать различные кратковременные возмущения. Во время некоторых геомагнитных бурь, называемых ионосферными, может происходить разрушение ионосферы, что приводит к различным эффектам. Как правило, затрагивается распространение коротких волн через ионосферную область *F* (на высоте около 300 км). Эти возмущения нарушают электронную конфигурацию ионосферы и вызывают ухудшение или даже полное исчезновение прохождения радиоволн.

Геомагнитные возмущения, приводящие к возникновению авроры, могут фактически улучшить распространение на высокочастотных КВ-диапазонах. Наряду с видимой авророй может возникать и радиоаврора. Это своего рода флуоресценция ионосферного слоя *E*, которая приводит к возникновению тенденции отражения радиосигналов на частотах примерно выше 20 МГц.

Существуют и ионосферные бури. Ионосферные бури вызываются различными процессами на Солнце, такими как солнечные вспышки, корональные дыры и корональные извержения масс. Бури длятся от нескольких часов до нескольких дней и иногда

повторяются с периодом 27,5 дня, равным периоду собственного вращения Солнца.

Сила бури отмечается индексами *A* и *K*, которые указываются в радиовещательных сигналах геофизической тревоги Geoalert, передаваемых станциями WWV и WWVH, принадлежащими Национальному институту стандартов и технологий США (NIST) в г. Боулдер, шт. Колорадо. Радиостанция WWV располагается в окрестностях Форт-Коллинза (Ft. Collins), а радиостанция WWVH — в Кауаи, Гавайи. Обе станции осуществляют непрерывное вещание на частотах 2,5; 5; 10 и 15 МГц; кроме того, WWV вещает и на 20 МГц. Информация обновляется каждые три часа и передается станцией WWV на 18-й минуте каждого часа, а станцией WWVH — на 45-й минуте каждого часа. Ионосферные и магнитные возмущения могут сопровождаться видимой авророй.

Индекс *K* представляет собой результат трехчасовых магнитометрологических измерений интенсивности и направления геомагнитного поля и сравнения их с этими же характеристиками в геомагнитно «спокойных» условиях. Измерения индекса *K* осуществляются во многих местах земного шара и тщательно согласуются с геомагнитными характеристиками места, в котором проводятся измерения. Индексы *K* станции Боулдер (Boulder) измеряются по шкале от 0 до 9.

Индекс *A* дает усредненную меру геомагнитной активности, полученную из ряда физических измерений, долговременную картину геомагнитной активности. Он выводится из индексов *K* и принимает значения от 0 до 400.

Многие организации принимают участие в предсказаниях солнечных циклов и в мониторинге солнечной активности. Например, солнечная и гелиосферная обсерватория (SOHO) — это реализованный совместный проект Европейского космического агентства (ESA) и Национального управления по океану и атмосфере (NOAA). Эта космическая станция — наиболее претенциозный проект, позволяющий осуществлять непрерывное наблюдение за Солнцем. Реализация проекта позволяет лучше понять взаимодействие между Солнцем и Землей, включая солнечный ветер.

Солнечные, геомагнитные и ионосферные данные в Интернет. Огромное число данных о солнечной, геомагнитной и ионо-

сферной активности и об условиях распространения волн можно найти во Всемирной паутине (World Wide Web). Большинство web-сайтов спонсируются хорошо известными академическими, педагогическими и правительственными организациями:

— Космический центр SEC (Space Environment Center) NOAA, являющийся частью Департамента торговли США, спонсирует обширный и поддерживаемый в хорошем состоянии сайт, который находится по адресу: http://www.sel.noaa.gov/sec.home.htmb.

— Национальный центр геофизических данных NGDC (National Geophysical DataCenter) NOAA распространяет бюллетень солнечных и геомагнитных индексов и предоставляет превосходный доступ к геофизическим данным и архивной информации на сайте http://www.ngdc.noaa.gov.

— Информационное агентство по солнечно-земным связям STD (Solar Terrestrial Dispatch), управляемое университетом г. Летбридж (провинция Альберта, Канада), предоставляет обильную информацию о состоянии Солнца и его влиянии на Землю: http://solar.uleth.ca/solar/main.html.

— служба IPS Radio and Space Service австралийского правительства имеет Австралийский центр прогнозирования состояния космоса (Australian Space Forecast Center), который гордится своей информационной базой on line по солнечно-земным связям, прогнозированию состояния космического пространства и условий распространения радиоволн: http://www.ips.gov.au.

— страничка Aurora спонсируется Мичиганским технологическим университетом. На ней имеются информация и изображения, относящиеся к Северному полушарию: http://www.geo.mtu.edu/weather/aurora.

— Web-сайт Kangaroo Tabor Software, спонсируемый Icim Tabor (KU5S), содержит некоторые программы и предназначен тем, кто интересуется прогнозированием текущего и будущего состояния Солнца и условий распространения радиоволн: Он включает такие инструменты, как Active Beacon Wizard++ и WinCAPWizard 2: http://www.taborsoft.com.

Важнейшими направлениями исследований являются эволюция биосферы, энерго- и массообмен, методология системных исследований в соответствии с международной геосферно-биосферной программой (Кондратьев К. Я., Покровский О. М., 1989; Кондратьев К. Я., 1990; 1992; 1993). К числу активно воздействующих на биосферу Земли можно отнести ее оболочки — ионосферу и атмосферу, в которых происходят преобразования внешних космических факторов с образованием комплекса вторичных эффектов: магнитных полей и токов, инфразвуков и акустических колебаний, потоков элементарных частиц (Васильев К. Н., 1969; Алексеева Л. М., 1977; Владимирский Б. М. с соавт., 1994).

К числу активно воздействующих на биосферу Земли можно отнести ее оболочки — ионосферу и атмосферу, в которых происходят преобразования внешних космических факторов с образованием комплекса вторичных эффектов: магнитных полей и токов, инфразвуков и акустических колебаний, потоков элементарных частиц (Голицин Г. С., 1961; Goe G. B., 1971; Beer T., 1972; Госсард Э. Э., Хук У. Х., 1978; Бирагов С. Б., 1979; Глушковский Б. И. с соавт., 1979; Потапов Б. П., 1979). Поглощение и преобразование излучений Солнца происходит в основном в ионосфере и нейтральной атмосфере Земли. Поверхности Земли достигают ультрафиолетовые лучи, видимый свет, инфракрасное излучение, участок радиоспектра (с длиной волны 1 мм — 30 м). Солнечное радиоизлучение в диапазоне 10—30 000 МГц свободно достигает поверхности Земли, так как в этом диапазоне существует радиочастотное окно прозрачности ионосферы (Владимирский Б. М., 1977; 1980).

Влияние ионосферы на биосферу изучено в настоящее время совершенно недостаточно. Здесь имеются лишь единичные работы. Например, для реакции Белоусова — Жаботинского получены самые высокие корреляции f_0F_2 — критической частоты ионосферного слоя F_2 и КЛ. Агглютинация бактерий сильно коррелирует с критической частотой f_0F_2 слоя F_2 ионосферы. Исследования показали, что здесь играют большую роль ГМП в диапазоне короткопериодических колебаний, полярность межпланетного МП (Опалинская А. М., Агулова Л. П., 1984). Имеется всегда комбинированное многофакторное воздействие различных естественных ЭМП на биосферу (Ерущенков А. И., 1977; Ерущенков А. И. с соавт., 1977а; 1977б; Ишкова Л. М. с соавт., 1989). Например, показана связь атмосферных процессов с параметрами ЭМП атмосферы (Чекин В. Я., 1962; 1963; Оль А. И., 1971), с со-

держанием аэроионов (Климат и здоровье…, 1988), инфразвуковыми колебаниями в атмосфере (Ерущенков А. И. с соавт., 1977а; 1977б; Махотин Л. Г., 1984).

Ионосфера — область верхней атмосферы, где количество ионов и электронов достаточно для того, чтобы существенно влить на распределение радиоволн. Ионосфера включает в себя озоносферу, не имеет резко выраженной верхней границы и постепенно переходит в гелиосферу, где основными компонентами являются нейтральный и ионизированный гелий, а затем в протоносферу, которая в основном состоит из ионизированного водорода. Границы этих областей четко не определены (Ришбет Г., Гарриот О. К., 1975).

Степень ионизации ионосферы, электронная концентрация зависит от энергии ионизирующего излучения Солнца, коэффициента поглощения газом излучений и исходной плотности атмосферного газа. Процесс ионизации ведет к появлению максимума на кривой зависимости электронной концентрации от высоты. Состав атмосферы сложен, различные составляющие по-разному ионизируются различными участками солнечного спектра, и, значит, в ионосфере образуется несколько максимумов на кривой концентрации ионов, особенно в дневное время. Эти максимумы и отождествляют с положением отдельных «слоев», или «областей» ионосферы. В порядке возрастания эти слои называются D, E, F_1, F_2. Высота, толщина и степень ионизации ионосферных слоев существенно зависят от местного времени суток, сезона, уровня солнечной активности и координат (Галкин А. И. с соавт., 1971).

Движение заряженных частиц в ионосфере под действием электромагнитных сил в геомагнитном поле индуцирует ток в части ионосферы, которую называют «динамообластью» (до 140 км). Токи в ионосфере — источник наблюдаемых геомагнитных вариаций, а из области E они индуцируют токи в области F. Область D (50—85 км) — самая нижняя область ионосферы, с низкой концентрацией электронов. Здесь наблюдаются высокая частота соударений и сильное затухание электромагнитных волн, изучается распространение сверхнизкочастотных колебаний типа атмосфериков (10 КГц) в волноводе «Земля — ионосфера». Максимум электронной концентрации в слое D находится вблизи 80 км, которая зависит от СА. Суммарная величина концентрации ионов для

области D имеет 27-дневную периодичность, характеризующая вариации СА и хорошо коррелирует с вариациями ОЧСП (Ришбет Г., Гарриот О. К., 1975).

Область E ионосферы (85—140 км) образуется под действием мягкого рентгеновского излучения Солнца, и в этой области основными ионами являются молекулярный кислород и окись азота. Электронная концентрация в области E в полдень составляет около 10^5 на см^3 для периода минимума солнечной активности и примерно на 50 % больше в период максимума. Концентрация изменяется со временем суток, сезоном и широтой и зависит от уровня солнечной активности. Электронная концентрация в слое E имеет максимум около полудня. Этот слой существует обычно днем, но часто остается остаточная ионизация — ночной слой E. Внутри области E в тонком слое (несколько км) на высоте около 100 км часто наблюдается повышенная по сравнению с вышележащими областями электронная концентрация. Это явление называется спорадическим слоем E (E_S). Сезонные вариации частоты появления E_S и его интенсивности малы, но сезонные флуктуации проявляются четко. Максимум частоты проявления E_S в средних широтах наблюдается летом в дневное время. Слой E_S, особенно в высоких широтах, тесно связан с вторжением в земную атмосферу потоков частиц высоких энергий, с полярными сияниями и геомагнитными нарушениями. Существуют данные, показывающие тесную связь E_S с ветровым режимом в E-области ионосферы и турбулентностью (Галкин А. И. с соавт., 1971; Владимирский Б. М., 1982). В ионосфере существует целый спектр неоднородностей электронной плотности — от десятков метров до сотен километров (Казимировский Э. С., 1990).

Корпускулярный слой E — толстый слой E с критической частотой, значительно большей, чем частота нормального слоя E. По традиции он называется ночным слоем E, так как критическая частота нормального слоя E в ночные часы бывает ниже наименьшей частоты регистрирующей аппаратуры. Часто бывает, что разница частот корпускулярного слоя и нормального E больше, чем между f_0E и f_0E_2. В ночные часы, когда f_0E нормального слоя E не превышает 300—500 Кгц, f_0E корпускулярного слоя E выше 1 Мгц и доходит до 5 Мгц. После появления корпускулярного слоя E наблюдается E_S с запаздыванием (Руководство URSI…, 1977).

Область F_1 ионосферы является промежуточной между областями E и F_2, располагается на высотах 160—200 км. Максимум электронной концентрации при этом находится на высоте $h \approx$ 170—200 км. Слой F_1 появляется чаще всего летом, днем и в период минимума солнечной активности. В ночное время слой F_1 не появляется совсем. Электронная концентрация в максимуме слоя меняется с сезоном и географическим положением. Наблюдаются и сезонные вариации этой величины. На условия появления слоя F_1 влияет нестационарный характер процессов, протекающих в ионосфере и связанных с динамическими процессами в нейтральной среде (Галкин А. И. с соавт., 1971).

Область F_2 ионосферы — самая обширная и сложная область, лежащая выше 200 км. Основными ионами в этой области являются атомарный азот и кислород с сильным преобладанием кислорода (O^+). Электронная концентрация в максимуме F_2 меняется сложным образом. В нем есть отклонения, которые принято называть «аномалиями слоя F_2». Хорошо известна *суточная* аномалия, когда концентрация электронов в максимуме слоя в полдень имеет четкий минимум. Суточная вариация максимальной концентрации электронов имеет либо один максимум, сильно сдвинутый относительно полудня, либо 2 максимума. Выделяют *географическую* аномалию, проявляющуюся в том, что вблизи магнитного экватора имеет место минимум полуденной концентрации в ее широтном ходе, в то время как вследствие вертикальности падения солнечной радиации должен бы наблюдаться максимум. *Сезонная* аномалия проявляется в том, что везде, особенно вблизи широты 50°, значение концентрации электронов в полдень особенно велико местной зимой. Существует так называемая декабрьская аномалия — в зоне широт 50° северной широты — 35° южной широты. Она аномально велика в ноябре, декабре, январе. Декабрьская аномалия усиливает сезонную аномалию в северном полушарии. Зимняя аномалия слоя F_2 наиболее выражена в период максимума солнечной активности (Казимировский Э. С., 1990; Смирнов Р. В., Кононович Э. В., 1994). Выявлена ключевая роль кольцевого тока в динамике земной магнитосферы, солнечно-земных и магнитоионосферных связях. Во многих динамических магнитосферных процессах значительную роль наряду с протонами играют ионы гелия и кислорода. Источники ионов различны: частицы — в основном солнечного происхождения, а ионы кислорода — ионосферные (Ковтюк А. С. с соавт., 1995). Резкой границы между атмосферой и ионосферой нет, их слои перекрывают друг друга, а процессы, происходящие в них, взаимообусловлены (Полак Л. С., 1960; Погодин И. Е., 1994).

В ионосфере находятся высокоэнергетические частицы — электроны и протоны, направляемые силовыми линиями геомагнитного поля. Они гигантскими тысячекилометровыми струями вторгаются в атмосферу, вызывая полярные сияния. Ионосферные слои способны смещаться друг относительно друга с очень большими скоростями до нескольких сот метров в секунду, что сопровождается в силу сильной ионизации мощными электрическими токами и низкочастотными колебаниями в атмосфере. Возмущения в ионосфере могут генерировать инфразвук. Шумовые бури часто возникают в связи с возникновением солнечных пятен, которые функционируют в течение минут, часов или суток (Казимировский Э. С., 1990). Ионосферный волновод существует между поверхностью Земли и ионосферой и имеет собственные частоты с основной полосой 7—8 Гц, амплитуда колебаний в которой возрастает во время магнитных бурь в несколько раз (Плясова-Бакунина Г. А., Матвеева Э. Т., 1969).

Наиболее регулярно действующим источником ультранизкочастотного излучения около земной поверхности является молния. Молния распространяется по волноводу «Земля — ионосфера». Максимум энергии в этой части сигнала лежит в области частот 60—200 Гц (Галкин А. И. с соавт., 1971).

На процессы магнитосферы оказывают влияние и параметры межпланетного МП. Выявлена корреляция состояния ионосферы с межпланетным МП. Перемена его знака ведет к изменениям электрических токов и полей магнитосферы Земли. Солнечные вспышки вызывают дополнительные ионосферные токи с частотой около 0,04—5 Гц на 3—4-е сутки с последующим развитием магнитных бурь и 1000-кратными флуктуациями напряженности электрического поля на частоте в области 1 Гц, так же как и в случае изменений СА. Эти процессы всегда сопровождаются инфразвуковой бурей на частотах 0,01—0,05 Гц с максимумом эффектов в ночные и утренние часы (Мирошниченко Л. И., 1981). Эти обстоятельства и факторы могут иметь существенное биотропное действие.

В Руководстве URSI (1977) даются определения наиболее важных терминов. Предельной частотой слоя называют наивысшую частоту, на которой получается отражение от слоя при вертикальном зондировании. Экранирующей частотой слоя — самую низкую частоту, на которой слой начинает становиться прозрачным, отождествляется с появлением отражений от слоя, расположенного более высоко. Критической частотой слоя называется наивысшая частота, на которой слой не только отражает волну, но и пропускает ее. Минимальная действующая высота — высота, на которой след отражений от ионосферы на ионограмме горизонтален. Максимально применимая частота (МПЧ). На ее основе определяют действующую высоту максимальной электронной концентрации слоя. За стандартное расстояние принято расстояние в 3000 км. Например, M(3000)F_2 — обозначает коэффициент, на который надо умножить частоту слоя F_2 — f_0F_2, чтобы получить МПЧ(3000)F_2 — максимальную частоту, отражающуюся от слоя F_2 с расстояния 3000 км. Для удобства масштаб величин записывается увеличенным в 100 раз (Ионосфера…, 1982).

В число характеристик, рекомендуемых URSI для определения на ионосферных станциях, входят следующие ИП: f_0F_2, M(3000)F_2, f_0E_S, f_{min}. Существует международная договоренность по определению этих параметров (Руководство URSI …, 1977). f_0F_2 — критическая частота обыкновенной волны, отраженной от самого высокого отслоения в области F (представляется в МГц, увеличена в 10 раз). f_0E_S — предельная частота обыкновенной волны, соответствующей наибольшей частоте, при которой наблюдается основной непрерывный след отражений от слоя E_S (представляется в МГц, увеличена в 10 раз). f_{min} — наименьшая частота, при которой на ионограмме наблюдаются следы отражений от ионосферы (представляется в МГц, увеличена в 10 раз). $h'F$ — минимально действующая высота следа отражений обыкновенной волны от взятой в целом области F (представляется в км). Перечисленные ионосферные параметры на моменты проведения физиологических исследований были получены в Санкт-Петербургском филиале ИЗМИ РАН (пос. Войеково).

В реальной природе имеет место комбинированное воздействие природных факторов, которые не строго периодичны (Richner H., Greber W., 1978). Поэтому, вероятно, на организм оказывают

влияние именно эти первичные, фундаментальные физические факторы. В нашей работе изучались 5 вышеуказанных ИП. Для демонстрации сопряженности их с глобальными показателями космоса на рис. 1.3 представлена сглаженная динамика ППСР3000 и ГИКЛ за 1977—1988 гг. (Космические данные …, 1977—1988) в моменты изучения крови у больных с психическими расстройствами без выраженной соматической патологии. Таким образом, изучая корреляционные связи параметров ионосферы в динамике с биологическими показателями можно судить по крайней мере о характере соотношений космических и солнечных излучений,

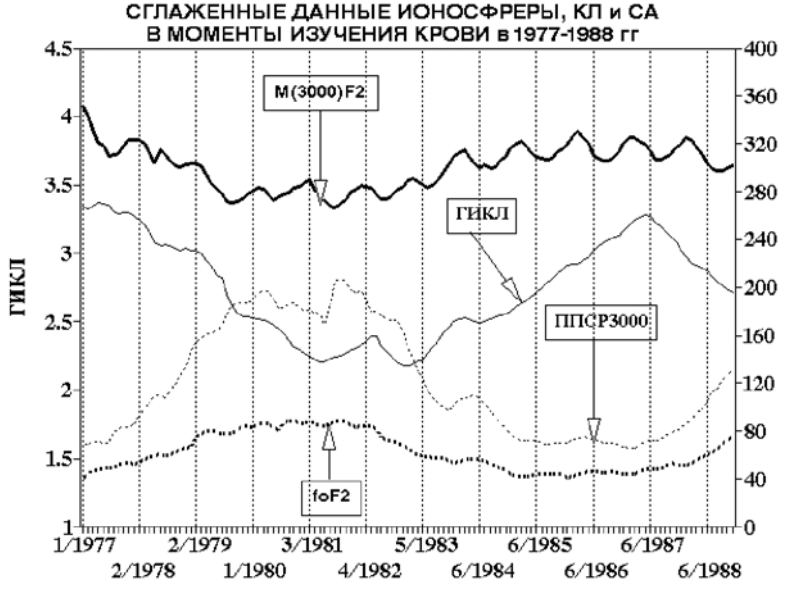

Рис. 1.3. 12-летняя динамика (с 1977 по 1988 г.) двух ионосферных показателей: критической частоты f_0F_2 слоя F_2 и коэффициента M(3000)F_2 ионосферы, а также плотности потока солнечного радиоизлучения на частоте 3000 Мгц (ППСР3000) и глобальной интенсивности космических излучений (ГИКЛ) — в моменты исследования гематологических признаков циркулирующей крови. Наглядно представлены 11-летние тренды космических и ионосферных параметров наряду с квазипериодическими нерегулярными флуктуациями

находящихся в противофазе. В табличном материале обозначение ИП означает все 5 исследованных ионосферных параметров: f_0F_2, M(3000)F_2, f_0E_s, f_{min}, $h'F$.

В силу недостаточной изученности влияния ионосферы на биосферу существует необходимость обоснования выбранных ионосферных параметров для изучения корреляционных связей с медико-биологическими и психологическими показателями, исследованными в настоящей работе. Для этого приводятся основные закономерности поведения физических параметров, сопряженных с ионосферными процессами.

Так, в авроральной (возмущенной) ионосфере могут образовываться слабые крупномасштабные неоднородности (Гельберг М. Г., 1980). D. H. Rind (1978) приводит результаты исследования нижней термосферы по 10-летним непрерывным наблюдениям инфразвуковых естественных шумов, что говорит о постоянном их наличии в атмосфере и зависимости их появления от множества факторов, в том числе от нагревания стратосферы (Rind D. H., Donn W. L., 1978), внутренних гравитационных волн при грозовых разрядах в атмосфере (Григорьев Г. И., Докучаев В. П., 1981). Вариации ветров и инфразвуков могут быть результатом планетарных гравитационных волн, СА, геомагнитных эффектов. В атмосфере иногда возникают бронтиды — естественные шумы взрывного характера (Gold T., Soter S., 1979). Установлено наличие инфразвуковых колебаний в слое F_2 и слое F в целом ионосферы, которые связаны с сильными грозами (Raju D. G. et al., 1981; Rao B. M. et al., 1981). Кроме того, низкоширотный инфразвук связан с геомагнитной активностью (Srivastava B. J. et al., 1982) и может производить геомагнитные вариации во время землетрясений (Альперович Л. С. с соавт., 1978). Электронный поток ионосферы и полярных сияний тоже генерирует инфразуковые волны (Suzuki Y., 1979), которым приписывают акустико-гравитационно-резонансные механизмы развития в атмосфере под авроральной ионосферой (Алексеева Л. М., Гетлинг А. В., 1978) и даже вокруг всей земной сферы (Григорьев Г. И., Докучаев В. П., 1978; Безрученко Л. И., Залялютдинов А. Р., 1979). Скорость смещения области F ионосферы достигает 10—40 м/с, при этом вертикальное движение области F — параметр действующей высоты $h'F$ приводит к ее деформационным изменениям и хаотическому

движению ионосферы (Васьков А. М., Димант Я. С., 1989; Киселев В. Ф. с соавт., 1989).

Атмосферный газ имеет естественную вертикальную стратификацию, поэтому любое возмущение или движение, имеющее порядок высоты атмосферы вызывает в ней внутренние волны. Атмосфера рассматривается в качестве нелинейно-дисперсионного фильтра. Возмущения большой амплитуды имеют свойство быть слабо затухающими, а многомодовые малой амплитуды — сильно рассеиваются (Корнеев Н. А. с соавт., 1985; Мусатенко С. И., 1985).

Существуют определенные временные соотношения всплесков ГМП и ионосферы (Арошидзе Г. М., 1971; Курганов Р. А., Кацевман М. М., 1989), в частности слоя E_S (Гусев В. Д. с соавт., 1989). Флуктуации плотности ионосферной плазмы нестационарны (Лаугалис Р. В., Швирта Д. И., 1987). Во время аномальных возмущений отражающая поверхность слоя E_S имеет форму фокусирующей линзы. Механизм ее возникновения заключается в образовании горизонтального градиента вертикального сдвига этого слоя (изменения, в том числе действующей высоты $h'F$) (Насыров А. М., Стрекалов В. А., 1989; Овезгельдыев О. Г. с соавт., 1989а). Спорадический слой E_S в годы минимума СА существенно изменяется (Солуян С. И., Хохлов Р. В., 1975; Березин И. В. с соавт., 1989). При гирочастотном нагреве ионосферы существует эффект антикорреляции электромагнитных излучений, возбуждаемых на частотах выше и ниже частоты волны накачки с эффектом самофокусировки ионосферных неоднородностей (Бойко Г. Н., Фролов В. Л., 1989; Голян С. Ф. с соавт., 1989), в том числе при прохождении СВЧ-излучений Солнца (Балашов В. И. с соавт., 1989).

Особенности взаимодействия плазмы ионосферы и СВЧ-излучений в том, что частоты СВЧ значительно больше характерных частот плазмы ионосферы. Этот фактор определяет особенности нагрева, рассеяния и преобразования в продольные волны. Исследованы процессы прохождения СВЧ-излучений через характерные зоны D, E, включая E_S, F_1 и F_2 в средних широтах до высот слоя F_2, где плазменная частота уменьшается. Показано, что все упомянутые слои ионосферы имеют свои определенные характеристики взаимодействия с СВЧ-излучениями. Это

означает, что до Земли доходят существенно модифицированные СВЧ-излучения Солнца (Баранец А. Н. с соавт., 1989; Белей В. С. с соавт., 1989; Бубнов В. А., Устинович В. Т., 1989; Кауфман Р. Н., 1989).

Флуктуации СА, межпланетного МП модулируют спектр КЛ, достигающий земной поверхности (Гончарова Е. Е. с соавт., 1989). Изменения акустических шумов атмосферы очень низкой частоты (< 1 Гц) — инфразвуковых колебаний естественного происхождения связаны с СА, особенно тесная связь инфразвуков при полярных сияниях. Поэтому они являются передатчиком СА на биосферу, поскольку акустические волны биологически активны на естественных частотах порядка 0,01 Гц с амплитудой в районе 10 дин/см^2. Такие воздействия имеют место при короткопериодичных колебаниях ГМП, сопровождающиеся атмосфериками на частотах 10^4 Гц. В спектре естественных инфразвуков атмосферы они занимают полосу от 16 Гц (слышимые) до 0,003 Гц (ниже этой частоты преобладают внутренние гравитационные волны. Они всегда присутствуют в атмосфере на частотах ниже 1 Гц, слабо затухают, могут распространяться за тысячи километров от источника (землетрясения, штормы). Обычный акустический фон имеет амплитуду около 1 дин/см^2, что значительно меньше локальных флуктуаций при наличии ветра (Владимирский Б. М., 1974).

Данные о результатах анализа наблюдений о движениях газа на различных высотах атмосферы Земли говорят о существовании акустико-гравитационных волн в большом интервале высот — от поверхности Земли до верхней границы ионосферы, — сопровождающихся существенной вариацией электронной концентрации (до 2 порядков) (Григорьев Г. И., Докучаев В. П., 1978) с передачей флуктуаций ионосферного давления в толщу атмосферы (Алексеева Л. М., 1978). В авроральной ионосфере обнаружена генерация акустических волн (Raju D. G. et al., 1981).

Таким образом, выбранные в настоящей работе ионосферные параметры — критические частоты f_0E_S, f_0F_2, минимальная частота f_{min}, высота $h'F$ слоя F, коэффициент M(3000)F_2 — тесно связаны с широким кругом ионосферных процессов и довольно полно описывают ее состояние при минимальном наборе количества параметров, описывающих состояние ионосферы.

Прикладные антропогенные проблемы модификации ионосферы. 11 сентября 2005 г. на пленарном заседании Государственной думы рассматривался проект постановления «О потенциальной опасности для человечества продолжения США широкомасштабных экспериментов по целенаправленному и мощному воздействию на околоземную среду радиоволнами высокой частоты».

Речь шла об испытаниях по американской программе HAARP (ХААРП) — High Frequency Active Auroral Research Program (программа активного высокочастотного исследования авроральной области), которые проводятся под непосредственным руководством Пентагона. В рамках этой программы создано принципиально новое оружие — геофизическое, или, как его еще называют, плазменное. Возможный спектр его применения, по мнению специалистов, чрезвычайно широк — от противоракетной обороны до наступательного оружия. Но самое главное, ученые, знакомые с проблематикой, убеждены: даже испытания (не говоря уже о боевом применении) этого оружия способны привести к катастрофическим природным катаклизмам. Впрочем, все по порядку.

В начале XX века гениальный физик Никола Тесла разработал методы передачи электрической энергии через естественную среду на любое расстояние. Тщательная доработка этого метода привела к теоретическому обоснованию так называемого «луча смерти», с помощью которого электроэнергию можно отправлять в любых количествах на любое расстояние. Иначе говоря, были созданы основы принципиально новой системы вооружения, транслирующей энергию в атмосферу или через земную поверхность с фокусировкой ее в нужном районе земного шара.

Непосредственно проект ХААРП функционирует с 1960 года. С этого времени в его рамках стали проводиться электромагнитные трансляции различной интенсивности и сопутствующие эксперименты в США (Колорадо), Пуэрто-Рико (Аресибо) и в Австралии (Армидейль).

Излучение американской установки HAARP на Аляске (США) превышает мощность естественного излучения Солнца в диапазоне 10 мегагерц на пять-шесть порядков, то есть в

100 000—1 000 000 раз. Виктор Баранец 12 февраля 2004 г. (http://kp.ru/daily/23215/26591/) взял интервью у Владимира Ашуганова, генерал-майора, доктора технических наук, начальника подразделения НИИ Минобороны РФ: «У меня такое впечатление, что некоторые авторитетные ученые России принижают истинное значение ХААРП и даже называют его фантастикой дилетантов. Так вот слушайте. Когда в мире (в том числе и в СССР) появились сверхмощные локаторы, то выяснилось, что они способны "разогревать" ионосферу на определенных площадях. Нам удалось установить прямую связь этих разогревов с магнитными бурями и другими явлениями (их немало). Американцы тоже не спали. И когда и мы, и они поняли, какие тут возможности открываются (оборонные аспекты я тоже имею в виду), тут и начался бум… Он до сих пор продолжается.

Своим сверхмощным излучением HAARP воздействует прежде всего на ионосферу Земли. Это такой слой околоземного пространства, который заполнен активными ионизированными атомами. Понятно, что излучение, воздействуя на атомы, дает дополнительную энергию и их электронные оболочки увеличиваются.

Применение плазменного оружия способно привести к следующим эффектам:

— полностью нарушится морская и воздушная навигация;

— прекратится радиосвязь и радиолокация;

— выйдет из строя бортовая электронная аппаратура космических аппаратов, ракет, самолетов и наземных боевых систем;

— возникнут масштабные аварии в электросетях, на атомных станциях, нефте- и газопроводах;

— перестанет нормально функционировать психика людей и животных;

— возникнут тайфуны, бури, смерчи, наводнения».

1.4. Характеристика геомагнитного поля

Геомагнитные возмущения и бури могут быть вызваны сильными всплесками солнечного ветра. Когда всплеск солнечного ветра (чаще всего связанный с солнечными вспышками и извержениями корональных масс) достигает Земли, наблюдаются изменения магнитосферы, а геомагнитное поле Земли сильно флуктуирует. Длительные периоды геомагнитной активности известны как геомагнитные бури (сильные возмущения магнитного поля Земли).

Во время таких мощных геомагнитных бурь токи в магнитосфере быстро изменяются в ответ на изменения солнечного ветра. Эти токи генерируют свои собственные магнитные поля, которые складываются с магнитным полем Земли и приводят к возникновению геомагнитно индуцированных всплесков токов в почве, газопроводах, силовых и телефонных линиях. Возможны различные биологические эффекты, в частности, очень важные для людей на Земле и космонавтов, находящихся на орбите (Karl T., Thurber Ir. Солнечный ветер и магнитосфера Земли. http://www.bezumnoe.ru/journal/MEMFIS/comments4518.html).

Кроме магнитных бурь в околоземном пространстве могут возникать короткопериодические колебания ГМП, представляющие собой колебания от десятых долей секунды до нескольких минут. Они имеют периодический или нестационарный характер с вариациями амплитуд до нескольких порядков, от сотых долей нанотесла (гамма) до десятков нанотеслов (Шеповальников В. Н., Сороко С. И., 1992; Абдурахманов А. Б. с соавт., 1994). Такие колебания ГМП индуцируют в верхних слоях атмосферы электрические токи. Основная причина их — волновые процессы ионосферы, движения частиц, электрических полей, взаимодействие межпланетных магнитных полей. В магнитосфере эти явления сопровождаются низкочастотными электромагнитными колебаниями со звуковыми, «свистящими» эффектами (Оль А. И., 1971; 1973; Махотин Л. Г., 1984). Таким образом, на биосферу действуют в основном короткопериодические, сверхнизкочастотные ЭМП, ионосферные инфразвуковые колебания, радиоактивность, положительные радиоионы, ультрафиолетовые излучения — с длиной волны около 290 нм (Владимирский Б. М., 1980; 1982; Кобрин М. М., 1982).

В реальной природе имеет место комбинированное воздействие природных факторов, которые не строго периодичны (Richner H., Greber W., 1978). Поэтому, вероятно, на организм оказывают влияние именно эти первичные, фундаментальные физические факторы. ГМП имеет очень значительные функции и является естественным преобразователем и модулятором энергии космичес-

ких излучений, которые обладают большой биотропностью (Дружинин И. П. с соавт., 1974; Колодуб Ф. А., 1984).

Вариации магнитного и электрического полей Земли тесно связаны с токами ионосферы. На них влияют солнечно-лунные, лунно-суточные и годовые ритмы. Особенно вариабельна величина горизонтальной составляющей ГМП. Преобразователями энергии космических лучей являются земное магнитное поле и ионосфера и слои высокой проводимости — волновод с основной частотной полосой в 7—8 Гц между поверхностью Земли и ионосферой (Арошидзе Г. М., 1971; Арошидзе Г. М. с соавт., 1971; 1977; Глушковский Б. И. с соавт., 1979).

Вариации магнитного и ЭМ полей Земли могут достигать существенных значений. Их переменные составляющие связаны с токами ионосферы. Здесь есть солнечно-лунные, лунно-суточные и годовые колебания. Существуют также короткопериодические колебания с периодами от десятых долей секунд до десятков минут. *К*-индексы тоже отражают геомагнитные возмущения. Особенно вариабельна величина горизонтальной составляющей (до десятков гамм: 1 гамм = 10^{-5} эрстед). Различают также 2 вида микропульсаций геомагнитного поля: устойчивые и иррегулярные (Владимирский Б. М., 1980; 1982; Кобрин М. М., 1982).

Наиболее вариабельна во время магнитных бурь горизонтальная составляющая ГМП, которая за короткий промежуток времени может изменяться на несколько десятков нанотеслов. Локальные возмущения зависят от географической широты и имеют уменьшающиеся значения по направлению от полюсов к экватору. ГМП модулирует граничный диапазон между микроволнами (менее 300 Мгц) и оптической частью световых волн (Антипов В. В. с соавт., 1980). Таким образом, в реальной жизни имеет место комбинированное воздействие природных факторов, которые не строго периодичны (Richner H., Greber W., 1978).

Описание состояния магнитного поля Земли в виде месячных обзоров является одной из оперативных форм представления данных геомагнитных обсерваторий. На основе месячных обзоров по сети обсерваторий составляются сводные таблицы *К*-индексов и данные о магнитных бурях, которые затем публикуются ИЗМИ РАН в сборнике «Космические данные. Месячный обзор»

(1977—1988). В каждом выпуске приводятся сведения о суточных вариациях горизонтальной, вертикальной составляющих и склонении геомагнитного поля и *К*-индексах. В данной работе использованы табличные значения в гаммах горизонтальной и вертикальной составляющих и склонение (в десятых долях минуты). При статистических расчетах использовались среднесуточные табличные приращения параметров ГМП, в отличие от *К*-индексов, где изучались усредненные 3-часовые значения.

Под возмущенностью понимается отклонение среднечасового значения, выраженного в гаммах, от спокойного суточного хода. *К*-индекс представляет собой меру активности, возмущенности магнитного поля по горизонтальной составляющей *Н*. *К*-индекс отражает геомагнитную активность. *К*-индексы отражают локальную геомагнитную возмущенность, рассчитываются за 3 часа и тесно связаны с хромосферными вспышками (Дубров А. П., 1974). Одна из основных ее характеристик — синфазность, то есть свойство одновременного всемирного изменения, но могут быть и чисто локального характера. Сильные геомагнитные возмущения, продолжающиеся непрерывно более 6 часов, называют магнитными бурями. Выделяют 4 словесные градации магнитных бурь: очень большую, большую, умеренную, малую (Сизов Ю. П., 1977).

Для определения степени интенсивности магнитных бурь в таблице 1.2 приведены их амплитудные границы для г. Санкт-Петербурга и его окрестностей. Аналогичные показатели существуют и для обсерваторий мира, расположенных в других географических широтах: для северных широт — большие показатели амплитуд МП, для южных — меньшие. Амплитудные значения во время бури определяются последовательно для всех элементов *D* — склонения (ГМП_С), *Н* — горизонтальной (ГМП_Г) и *Z* — вертикальной (ГМП_В) составляющих как разность между наибольшим и наименьшим значениями этих элементов и выражаются в гаммах. Солнечно-суточные вариации не учитываются. Максимумы и минимумы амплитуд по этим трем элементам достигаются в разное время. По локальным амплитудным значениям данной местности на основании таблицы 1.2 определяется характеристика бури по всем трем составляющим: горизонтальной, вертикальной и склонению. Средние показатели оцифрованных

характеристик по трем составляющим ГМП являются совокупным описанием бури (Сизов Ю. П., 1977).

Таблица 1.2

Амплитудные границы магнитных бурь для г. Санкт-Петербурга

Магнитные составляющие:	БУРЯ			
	Малая	Умеренная	Большая	Очень большая
D – склонение	110—170	171—270	271—390	> 391
H – горизонтальная	110—210	211—280	281—400	> 401
Z – вертикальная	80—200	201—310	311—530	> 531

МП Земли обладает переменной частью, которая зависит от очень широкого спектра явлений, происходящих в околоземном и космическом пространстве. Переменное МП Земли разлагается на такие составляющие: $S + L + DP + DR + DCF + DT$, где *S* — регулярная часть от волнового излучения вариаций Солнца, ее источник — токи в *E*-слое ионосферы, *L* — регулярная часть от лунноприливных явлений верхних слоев атмосферы Земли, *DP* — нерегулярная вариативная часть от солнечного ветра, генерирующего большие электрические токи в слое *E* полярных зон ионосферы, *DR* — поле магнитосферного кольцевого тока, *DCF* — нерегулярная часть токов поверхности магнитосферы от взаимодействия с солнечным ветром, *DT* — нерегулярная часть токовых полей в хвосте магнитосферы.

Но эти составляющие не учитывают пульсаций и прочих предельно малых процессов. Поэтому магнитная буря и параметры ГМП *D*, *H*, *Z* отражают совокупные гелио-гео-космические и магнито-ионосферные взаимодействия. На принципе оценки разностей между возмущенным и спокойным ГМП в данной географической местности базируется метод определения геомагнитной активности, впервые описанный Бартельсом в 1939 году и названный 3-часовой 10-балльной системой *K*-индексов. Нижняя минимальная амплитуда соответствует $K = 1$ и является эквивалентом 3 гаммов напряженности МП (Сизов Ю. П., 1977).

Базой шкал *K*-индексов для планеты Земля определен масштаб обсерватории Нимегк (Германия) таким образом, что этот параметр должен быть сравним для любой географической широты. Максимум определен по соответствию предельно большой магнитной вариации и приравнивается к величине *K*-индекса, равной 9 баллам. Поэтому для г. Санкт-Петербурга соответствие амплитуд отклонений в целых числах гамм количеству баллов (*K*-индексов) выглядит согласно данным таблицы 1.3.

Таблица 1.3

Нижняя граница *K*-индексов и соответствующих амплитуд отклонений ГМП в гаммах для Санкт-Петербурга

Балл *K*-индексов	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Амплитуда в гаммах	0	6	12	24	48	85	145	240	400	600

В данной работе также использованы следующие индексы:

1) Ежемесячно означают *Ap* — Планетарную эквивалентную ежедневную амплитуду;

2) Ежемесячно означают *ap,* или Планетарную эквивалентную амплитуду для 00—03 периода времени;

3) Ежемесячно означают *Cp,* или Планетарная ежедневная характеристика числа — качественная оценка полного уровня магнитной деятельности в течение дня, определенного от суммы восьми *ap* амплитуд. Значения *Cp* разбиты на диапазоны, каждый из которых соответствует определенной величине *C*9 (0,0—0,1; 0,2—0,3; 0,4—0,5; 0,6—0,7; 0,8—0,9; 1,0—1,1; 1,2—1,4; 1,5—1,8; 1,9; 2,0—2,5)

4) Ежемесячно означают *C*9 — преобразование от 0 до 2,5 диапазона *Cp* индекса к одной цифре между 0 и 9.

Приписка *p* означает планетарный и определяет глобальный индекс магнитной деятельности. В настоящее время вклад в планетарные индексы вносят следующие 13 обсерваторий, которые лежат между 46 и 63 градусами северной широты и южной геомагнитной широты: Лервик (Великобритания), Эскдейлмьюир (Великобритания), Хартленд (Великобритания), Оттава (Канада),

Фредериксбург (США), Meannook (Канада), Ситка (США), Эйруэлл (Новая Зеландия), Канберра (Австралия), Лово (Швеция), Брорфелд (Дания), Вингст (Германия), а также Нимекг (Германия).

Индекс колеблется от 0 до 400 и представляет собой значение коэффициента, преобразованного в линейный масштаб в гаммы (нанотеслы) — масштаб, который измеряет эквивалентную амплитуду нарушения станции, на которой $K = 9$, нижний предел 400 гамм.

На рис. 1.4 изображена динамика геомагнитных индексов *AP_A* и *AP*_03. Кривые идут практически параллельно, совпадают значения минимумов и максимумов. Максимальное значение индекса *AP_A* и индекса *AP*_03 наблюдается в начале 2004 года и составляет 35 нТл.

Временная изменчивость геомагнитных индексов *CP* и *C*9 представлена на рис. 1.5. Видно, что ход линий похож, максимумы и минимумы двух индексов наблюдаются в одни и те же периоды. Максимум приходится на начало 2003 года.

Далее, на рисунках 1.6—1.9, представлены временные спектры геомагнитных индексов, используемых в данной работе.

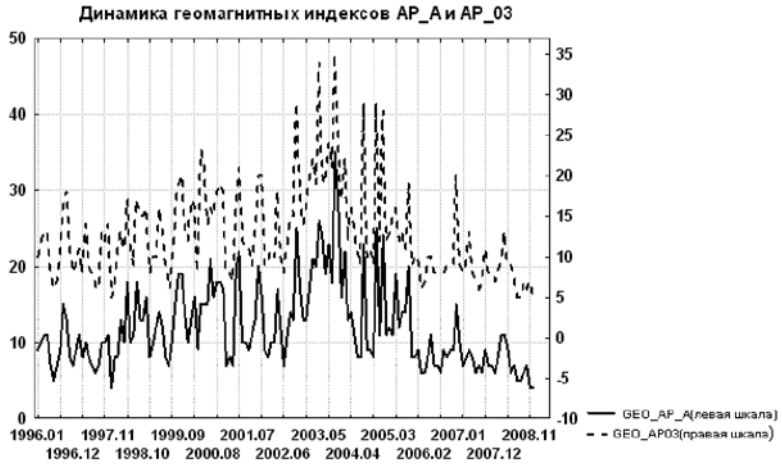

Рис. 1.4. Многолетняя среднемесячная изменчивость геомагнитных индексов *AP_A* и *AP*_03

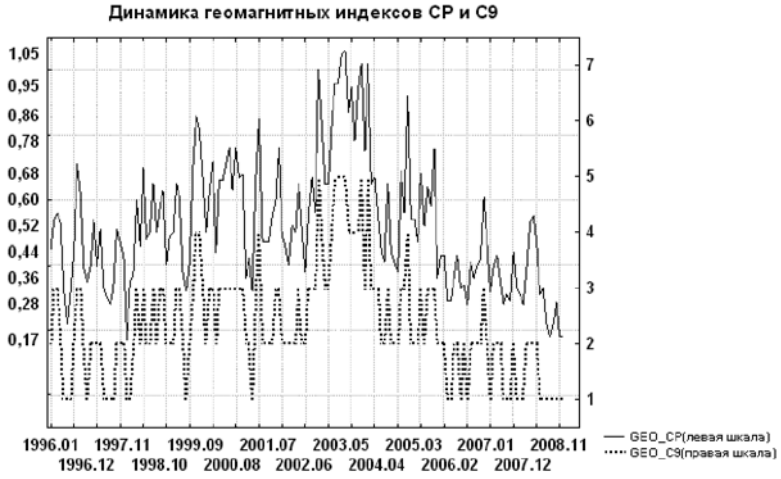

Рис. 1.5. Многолетняя среднемесячная изменчивость геомагнитных индексов *CP* и *C*9

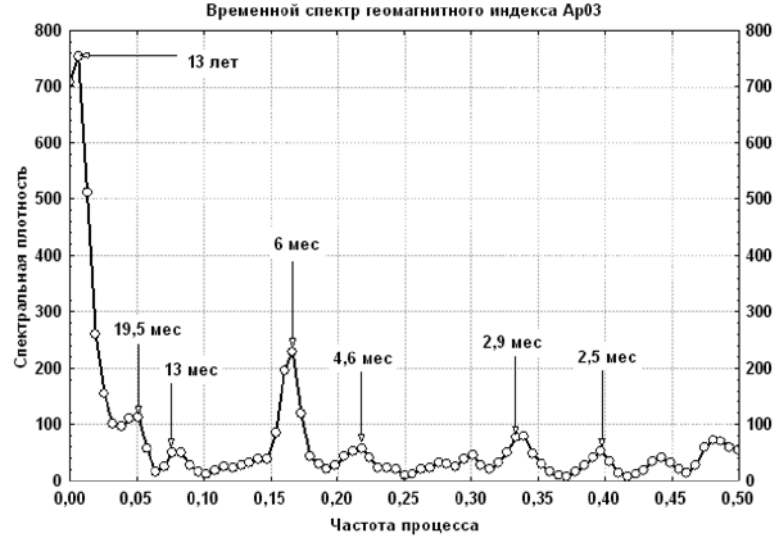

Рис. 1.6. Временной спектр геомагнитного индекса *AP*03

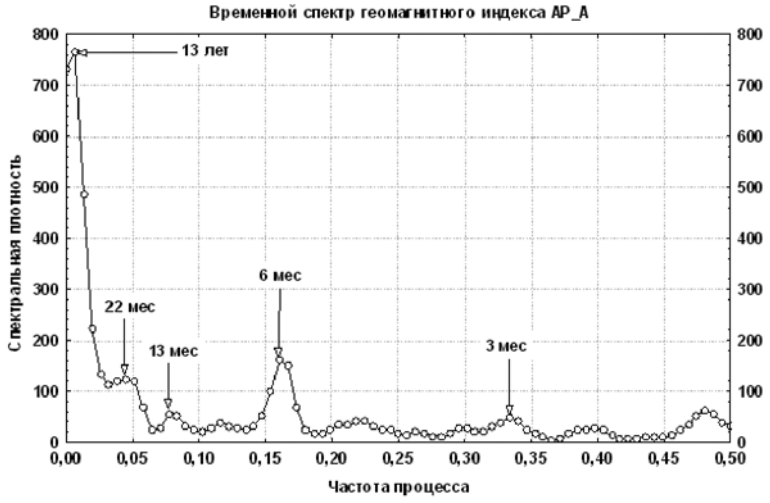

Рис. 1.7. Временной спектр динамики геомагнитного индекса *AP_A*

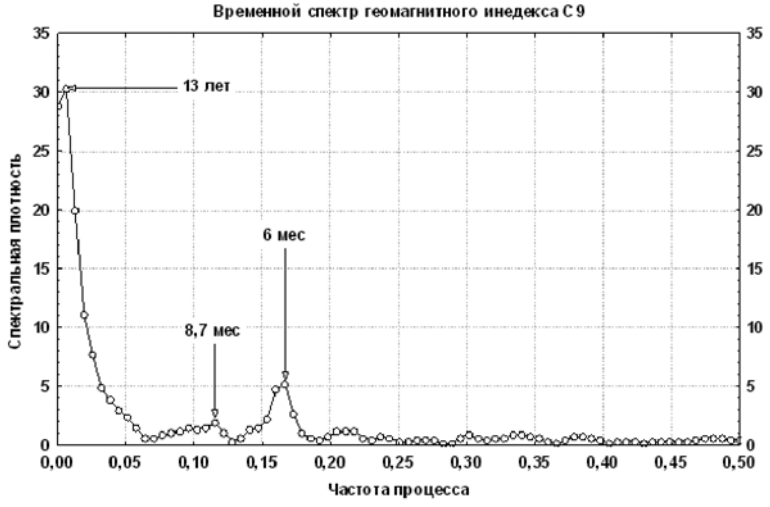

Рис. 1.8. Временной спектр динамики геомагнитного индекса *C*9

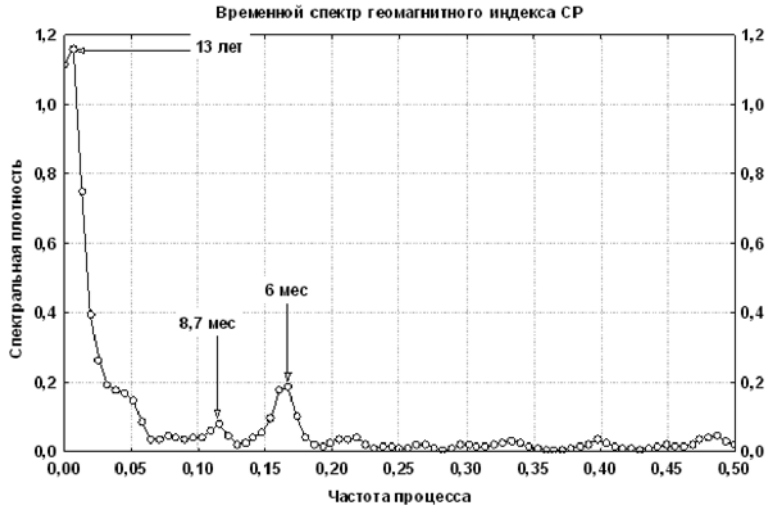

Рис. 1.9. Временной спектр динамики геомагнитного индекса *CP*

Периодичность повторения в 13 лет наблюдается у всех четырех индексов, но не имеет совпадений ни с одним видом летальностей пациентов стационаров Санкт-Петербурга, сведения о которых будут приведены в главе 10. Так же во всех спектрах геомагнитных индексов присутствует период в 6 месяцев, который совпадает с летальностью пациентов от инфекций, заболеваний легких и операционной и послеоперационной летальностью при операциях на грудной клетке (см. главу 10). Такие периодичности, как 22 и 19,5 месяца, наблюдаемые у спектров геомагнитных индексов *AP*03 и *AP_A*, имеют совпадения только со спектральной плотностью летальности в отделениях торакальной хирургии. Периодичность 8,7 месяца имеется у двух геомагнитных индексов из четырех, это индексы *C*9 и *CP*, и эта периодичность также совпадает только со смертностью больных в отделениях торакальной хирургии.

1.5. Характеристика метеофакторов

1.5.1. Метеорологические факторы и их влияние на организм человека

Человек, находясь в условиях естественной внешней среды, подвергается влиянию различных метеорологических факторов: температуры, влажности и движения воздуха, атмосферного давления, осадков, облачности, солнечного и космического излучений и т. д. Погодные факторы действуют на нас разными путями. На кожу воздействуют температура, влажность, ветер, солнечные лучи, атмосферное электричество, радиоактивность. Через легкие люди ощущают температуру воздуха, влажность, ветер, чистоту воздуха, его ионизацию. Свет, шум, запах, температура, химический состав воздуха влияют на разные сенсорные системы организма (зрительную, слуховую, тактильную, вкусовую, обонятельную). Для восприятия электромагнитных излучений, которые генерируются атмосферными процессами, у человека не существует каких-либо специальных рецепторов. Такие электромагнитные воздействия мы ощущаем практически всеми системами организма. Перечисленные метеорологические факторы в совокупности определяют погоду.

Каждый из этих факторов в отдельности может оказывать влияние на различные функции организма человека (например, ветер усиливает теплоотдачу, затрудняет дыхание, нарушая координацию дыхательных движений и их нормальный ритм). Но обычно отдельные функции организма зависят от совокупности нескольких погодных факторов, например на процесс терморегуляции воздействуют температура, влажность и скорость движения воздуха. Часто интенсивность биотропного воздействия обусловлена не столько абсолютной величиной метеоэлементов, сколько их временным градиентом — чем быстрее происходит количественное изменение того или иного фактора, тем меньше времени у организма для адаптации и тем острее его ответная реакция. Поэтому важное место в климатофизиологии занимает изучение воздушных фронтов, прохождение которых сопровождается резким изменением атмосферного давления, температуры воздуха, облачности, осадками и пр.

Влияние климатических факторов на состояние организма осуществляется рефлекторно через центральную нервную систему. В естественных условиях человек находится под одновременным воздействием многих природных факторов, создающих в совокупности понятие погоды. Наиболее болезненно переносятся периоды смены типов погоды, и чем контрастнее и резче эта смена, тем отчетливее выражены патологические метеотропные реакции организма.

Погода — это физическое состояние атмосферы в данном месте в определенный период времени. Многолетний режим погоды, обусловленный солнечной радиацией, характером местности (рельеф, почва, растительность и т. д.), и связанная с ним циркуляция атмосферы создают климат.

Существуют различные классификации погод в зависимости от того, какие факторы положены в основу. С гигиенической точки зрения различают три типа погоды: оптимальный, раздражающий и острый.

— Оптимальный тип погоды благоприятно действует на организм человека. Это умеренно влажные или сухие, тихие и преимущественно ясные, солнечные погоды.

— К раздражающему типу относят погоды с некоторым нарушением оптимального воздействия метеорологических факторов. Это солнечные и пасмурные, сухие и влажные, тихие и ветреные погоды.

— Острые типы погод характеризуются резкими изменениями метеорологических элементов. Это сырые, дождливые, пасмурные, очень ветреные погоды с резкими суточными колебаниями температуры воздуха и барометрического давления.

Почти все люди в той или иной степени реагируют на изменение погоды. Такая реакция часто не осознается, однако почти у всех людей изменяются разные физиологические показатели. Резкие изменения метеорологической ситуации, вызванные прохождением фронтов, влияют на работу механизмов, регулирующих функции человеческого организма.

Хотя на человека влияет климат в целом, в определенных условиях ведущую роль могут играть отдельные метеорологические элементы. Следует отметить, что влияние климата на состояние организма определяется не столько абсолютными величинами

метеорологических элементов, свойственных тому или другому типу погоды, сколько непериодичностью колебаний климатических воздействий, являющихся в связи с этим неожиданными для организма.

Метеорологические элементы, как правило, вызывают у человека нормальные физиологические реакции, приводя к адаптации организма. На этом основано использование различных климатических факторов для активного воздействия на организм с целью профилактики и лечения различных заболеваний. Однако под влиянием неблагоприятных климатических условий в организме человека могут происходить патологические сдвиги, приводящие к развитию болезней. Всеми этими проблемами занимается медицинская климатология.

Температура воздуха. Этот фактор зависит от степени прогревания солнечным светом различных поясов земного шара. Перепады температур в природе достаточно велики и составляют более 100 ºС.

Температура воздуха является одним из самых метеопатических факторов. Изменение теплового режима атмосферы вызывает в первую очередь соответствующие изменения теплообмена человека с окружающей средой. В результате действия холода возникают обморожения, отморожения и создаются условия для возникновения или обострения заболеваний органов дыхания. Хроническое охлаждение организма понижает сопротивляемость к инфекционным болезням (Гора Е. П., 2007).

Температура окружающей среды, влияя на организм через рецепторы поверхности тела, приводит в действие систему физиологических механизмов.

Продолжительное пребывание в условиях высокой температуры воздуха вследствие нарушения условий теплоотдачи вызывает повышение температуры тела, учащение пульса, ослабление функционального потенциала сердечно-сосудистой системы, понижение деятельности желудочно-кишечного тракта и т. д. При этом такие условия провоцируют головную боль, общее плохое самочувствие, одышку, понижение внимания и координации движений, существенно снижается работоспособность. Так, работоспособность при 24 ºС снижается на 15 %, а при 28 ºС — на 30 % (http://meteo.com.ua/articles/36). На самочувствие организма

в условиях высокой температуры сильно влияет влажность. Повышенная влажность в этом случае является дополнительным и крайне неблагоприятным фактором.

Для тех, кто страдает ишемической болезнью сердца и бронхиальной астмой, высокая температура воздуха является серьезным фактором риска еще и потому, что содержание кислорода в воздухе понижено, из-за чего все органы и ткани организма испытывают существенно более сильное кислородное голодание.

Влияние температуры воздуха на человека сильно зависит от времени года. Очень теплая погода, которая может быть вполне комфортной в весенние или осенние месяцы, в зимнее время будет неблагоприятно влиять на самочувствие. Неестественно теплая погода в зимний период способна привести к депрессии. А резкие переходы от слякотной теплой погоды к сорокаградусному морозу или, наоборот, жаре негативно влияет на здоровье человека и даже может спровоцировать обострение психических расстройств. Однако умеренные колебания температуры воздуха не вредны и могут рассматриваться как благоприятный фактор. Зона температурного комфорта для здорового человека в спокойном состоянии при умеренной влажности и неподвижности воздуха находится в пределах 17—27 ºС (Гора Е. П., 2007).

Влажность воздуха. Зависит от присутствия в воздухе водяных паров, которые появляются в результате конденсации при встрече теплого и холодного воздуха. Абсолютной влажностью называют плотность водяного пара или его массу в единице объема.

Переносимость человеком температуры окружающей среды зависит от относительной влажности. Относительная влажность воздуха — это процентное отношение количества содержащихся в определенном объеме воздуха водяных паров к тому их количеству, которое полностью насыщает этот объем при данной температуре.

При одной и той же температуре изменение содержания водяного пара в приземном слое атмосферы может оказать значительное воздействие на состояние организма. Одновременное повышение температуры и влажности воздуха резко ухудшает самочувствие человека и сокращает возможные сроки пребывания его в этих условиях (при этом происходит повышение температуры тела, учащение пульса, дыхания, появляются головная боль,

слабость, понижается двигательная активность) (Гора Е. П., 2007). Большая влажность воздуха усиливает неблагоприятное воздействие как высоких, так и низких температур. При повышении влажности воздуха, препятствующей испарению с поверхности тела человека, тяжело переносится жара и усиливается действие холода. При теплой или холодной погоде с высокой влажностью становится труднее дышать, появляется кашель, обостряются бронхолегочные заболевания. Продолжительное пребывание людей в условиях высокой влажности и температурных перепадов понижает сопротивляемость организма к простудным и инфекционным заболеваниям, а также к ревматизму, туберкулезу (http://meteo.com.ua/articles/36). Неблагоприятное действие сухого воздуха проявляется только при относительной влажности менее 10 % и выражается в ощущении сухости во рту, горле, носу. Больные, страдающие бронхиальной астмой, чувствуют себя значительно хуже. В общем же влияние очень сухого воздуха на физиологические процессы не столь опасно, как влажного.

Умеренная влажность воздуха обеспечивает нормальную жизнедеятельность организма. У человека она способствует увлажнению кожи и слизистых оболочек дыхательных путей. От влажности вдыхаемого воздуха в определенной мере зависит поддержание постоянства влажности внутренней среды организма. Сочетаясь с температурными факторами, влажность воздуха создает условия для термического комфорта или нарушает его, способствуя переохлаждению или перегреванию организма.

Влажность воздуха играет роль в поддержании плотности кислорода в атмосфере, влияет на тепловой обмен и потоотделение.

При падении температуры воздуха относительная влажность растет, а при повышении — падает. В сухой и жаркой местности днем относительная влажность составляет от 5 до 20 %, в сырой — от 80 до 90 %. Во время выпадения осадков она может достигать 100 %.

Воздух считается сухим при влажности до 55 %, умеренно сухим — при 56—70 %, влажным — при 71—85 % и очень влажным (сырым) — выше 85 %. Влажность воздуха в сочетании с температурой может оказывать существенное влияние на организм. Наиболее благоприятным сочетанием для организма являются условия, при которых относительная влажность равна 50 %, а температура — 16—18 ºС (http://domkurorta.ru/climatology). При повышении влажности воздуха, препятствующей испарению, тяжело переносится жара и усиливается действие холода. Холод и жара в сухом климате переносятся значительно легче, чем во влажном.

Границами, в пределах которых тепловой баланс человека в покое поддерживается уже со значительным напряжением, считают температуру воздуха 40 ºС и влажность 30 % или температуру воздуха 30 ºС и влажность 85 %.

Движение воздуха (ветер). Неравномерное прогревание различных участков земной поверхности приводит к перемещению воздушных масс. Холодные и тяжелые массы воздуха непрерывно вытесняют более теплые и легкие, создавая ветер. Скорость или сила ветра измеряется узлами, баллами и метрами в секунду.

Потоки воздушных масс, формирующиеся в разных регионах, могут захватывать с собой различные микроорганизмы (вирусы и бактерии), пыльцу растений, биологические молекулы в составе аэрозолей и переносить их на далекие расстояния. Все эти факторы могут оказывать определенное воздействие на людей, особенно если организм человека ранее не сталкивался с такими явлениями. В результате этого могут наблюдаться вспышки инфекционных заболеваний вирусной и бактериальной природы. Такие биотические факторы могут приводить к особенно серьезным проблемам с самочувствием у аллергиков и астматиков, потому что пыльца растений и аэрозоли, содержащие вещества биологического происхождения, могут провоцировать приступы аллергии и бронхиальной астмы.

Ветер, являясь составной частью погоды, может оказывать значительное влияние на организм. Нормальными для человека считают условия, когда в области термического комфорта дует тихий и легкий ветер со скоростью 1—4 м/с (Гора Е. П., 2007).

Влияние ветра достаточно разнообразно. В холодную погоду ветер оказывает охлаждающее действие на организм человека, унося прогретые им прилегающие к телу слои воздуха и прижимая к нему все новые порции холодного. При прохладной погоде сказывается коварное свойство большой влажности воздуха. Если же при этом погода ветреная, то теплоощущение еще ухудшается, так как ветер все время относит от тела обогретые и просушенные слои воздуха и нагоняет новые порции влажного и холодного воз-

духа, что усиливает процесс дальнейшего охлаждения тела (http://meteo.com.ua/articles/36). Умеренный ветер при холодной погоде стимулирует увеличение теплообразования. Он бодрит здорового человека, способствует закаливанию организма.

Таким образом, различные скорости движения воздуха вызывают неоднозначные изменения жизненных функций организма.

Атмосферное давление. На уровне моря в среднем атмосферное давление составляет 101,3 кПа (760 мм рт. ст.). Общее барометрическое давление распределяется между составляющими воздух газами в соответствии с их процентным содержанием. Каждый газ имеет свое парциальное давление, т. е. суммарное давление всех молекул данного газа в объеме.

Считается, что одно из наиболее сильных влияний на самочувствие человека оказывает атмосферное давление, которое характеризуется значительными непериодическими колебаниями. Сильными считаются межсуточные перепады давления 10—20 гПа и более, резкими — 8—10 гПа, умеренными — 8 гПа, слабыми — 1—4 гПа (http://meteo.com.ua/articles/36). Человек, как и любой другой организм, не чувствует этого давления, так как оно уравновешивается его внутренним давлением.

Давление играет важную роль в функционировании организма. Вследствие разности парциальных давлений в теле человека совершается газообмен. Вся система кровообращения работает по принципу разности гидростатических давлений, которые находятся в коррелятивных связях с внешним давлением. Меняющееся давление в придаточных полостях черепа способствует кровообращению в мозге. Изменения разности давлений между внешней средой и замкнутыми полостями тела сказываются на состоянии человека.

Перепады атмосферного давления вызывают ряд функциональных изменений в организме. Прежде всего они касаются сердечно-сосудистой системы. Так, в нормальных условиях при повышении барометрического давления снижается артериальное давление, возрастает частота сердечных сокращений. При понижении барометрического давления отмечаются противоположные сдвиги. Могут возникнуть признаки кислородного голодания.

Синоптическая ситуация влияет и на химический состав воздуха. Из всех химических факторов абсолютное значение для

жизненных процессов имеет кислород. Изменение содержания кислорода влияет на течение многих биологических процессов. При изменении метеорологических условий объемное содержание кислорода, его парциальное давление изменяются незначительно, тогда как плотность колеблется в широких пределах и может характеризовать комплексное влияние этих метеорологических факторов на человека. На границе метеофронтов атмосферное давление может изменяться в течение суток на 5—10 мм, а весовое содержание кислорода в воздухе может колебаться от 5 до 15 г/м^3. Это достаточно сильные колебания. Снижение абсолютного содержания кислорода в воздухе вследствие вариаций давления и влажности может приводить к кислородной недостаточности в органах и тканях организма.

На самочувствие человека, достаточно долго проживающего в определенной местности, обычное, то есть характерное давление не должно вызывать особого ухудшения самочувствия. Характер и величина функциональных нарушений, обусловленных воздействием атмосферного давления, зависит от величины (амплитуды) отклонений атмосферного давления и, главным образом, от скорости его изменения (http://meteo.com.ua/articles/36). Сбой в работе регуляторных систем организма происходит чаще всего при резких непериодических колебаниях атмосферного давления и, как правило, превышающих 1 мм рт. ст. за час. В таких случаях даже у практически здоровых людей падает работоспособность, ощущается тяжесть в теле, появляется головная боль.

По характеру метеотропного воздействия парциального давления кислорода выделяют 2 основных типа погоды:

— гипоксический, при котором содержание кислорода понижено;

— спастический, при котором наблюдается повышенное содержание кислорода.

Первый тип погоды наблюдается при резком понижении атмосферного давления и росте влажности. Наиболее сильно влияние такой погоды на человека проявляется, когда атмосферное давление резко понижается, а температура и влажность одновременно и значительно повышаются (гипертермическая гипоксия), нарушая естественный суточный ход. При таком типе погоды может возникать слабость, сонливость, одышка, утомляемость. Та-

кая погода особенно неблагоприятно сказывается на самочувствии людей, страдающих ишемической болезнью сердца, артериальной гипотонией, хроническими бронхолегочными заболеваниями.

Второй тип погоды наблюдается, наоборот, при повышении атмосферного давления. Вторжение массы холодного воздуха (холодный фронт) и установление области высокого атмосферного давления, особенно с усилением ветра (появление облачности и осадков), характерно для такого спастического типа погоды, в результате которого развиваются спазмы гладкой мускулатуры сосудов. При таком резком сокращении органы и ткани начинают испытывать острый кислородный и энергетический голод. Особенно тяжело это переносят больные системы — при заболеваниях гипертонической болезнью, спастическим колитом, бронхиальной астмой, хроническим бронхитом и др. Погодные условия спастического типа провоцируют боли спастического характера, а также бессонницу и повышенную возбудимость и раздражительность.

Атмосферные осадки. Выпадение атмосферных осадков в первую очередь приводит к изменению влажности, которая является важным фактором, влияющим на самочувствие человека. Это атмосферное явление также сопровождается разнообразными электромагнитными явлениями, о биологическом влиянии которых речь пойдет ниже. Из-за выпадения осадков изменяется суточный ход температуры и влажности воздуха, что в отдельных случаях может приводить к сбоям в суточной ритмике функционирования систем организма. Как ни странно, но сами осадки могут благоприятно воздействовать на человека. Здоровый человек во время выпадения осадков часто ощущает эмоциональный подъем и бодрость. Однако на кого-то осадки оказывают депрессивное влияние, что указывает на сильную индивидуальную вариабельность реакции организма на этот фактор (http://meteo.com.ua/articles/36).

Облачность. Облачность образуется над земной поверхностью путем конденсации содержащихся в воздухе водяных паров. Облачность измеряется по десятибалльной системе, согласно которой 0 соответствует полному отсутствию облаков, а 9—10 баллов — сплошной облачности. Погода считается ясной и малооблачной при 0—5 баллах нижней облачности, облачной — при

6—8 баллах и пасмурной — выше 8 баллов (Бутьева И. В., 1988). Облачность оказывает влияние на световой режим и является причиной выпадения атмосферных осадков, которые резко нарушают суточную температуру и влажность. Именно эти два фактора, если они резко выражены, могут оказывать неблагоприятное влияние на организм при облачной погоде (http://domkurorta.ru/climatology). В ряде исследований отмечено, что зрительные образы погодных факторов (облака, дождь и др.) вызывают определенные изменения настроения и внешнего поведения у метеочувствительных людей, а также у людей с психическими нарушениями. Данный фактор воздействует на человека опосредованно путем влияния на поток солнечной радиации и напряженность электрического поля атмосферы.

Рассмотрение проблемы влияния погоды на человека не позволяет математически точно выделить универсальные типы погоды, оказывающих негативное влияние на здоровье человека. Каждый человек склонен реагировать на свой тип погоды. У природы нет плохой погоды, но каждая погода для кого-то беда.

1.5.2. Данные для анализа влияния метеофакторов на смертность и летальность

Проанализированы основные метеорологические данные: атмосферное давление, парциальное давление водяного пара, температура воздуха, осадки, продолжительность солнечного сияния, архив которых находится в Государственном учреждении «Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации — Мировой центр данных» (ВНИИГМИ-МЦД). Адрес учреждения: Россия, 240035, г. Обнинск Калужской области, ул. Королева 6, ВНИИГМИ-МЦД. Этот институт входит в систему Мировых центров данных (МЦД), основанную в 1957 г. и действующую под эгидой Международного совета научных союзов (МСНС).

Использованы среднемесячные данные по станции 26063 (Санкт-Петербург) за период с 1996 по 2008 год (Электронный каталог ВНИИГМИ-МЦД (с 1991 г.) — http://meteo.ru/izdan/ukazatel.htm).

Массив создавался по данным, содержащимся на технических носителях Госфонда. В публикуемой версии массива ряды данных содержат информацию с начала наблюдений на станции по 2008 год (включительно).

Формат записи в файлах данных:

Таблица 1.4

Индекс станции	год	янв	фев	март	апр	май	июнь	июль	авг	сент	окт	нояб	дек

Метеорологические параметры представлены в основных единицах измерения, а именно:

— атмосферное давление в гектопаскалях (гПа) с точностью 0,1 гПа, в том числе минимальное;

— парциальное давление водяного пара в гектопаскалях (гПа) с точностью 0,1 гПа;

— температура воздуха в градусах Цельсия (ºС) с точностью 0,1 градуса, в том числе минимальная;

— осадки в миллиметрах с точностью 0,1 мм;

— продолжительность солнечного сияния в часах;

— максимальная скорость и направление ветра (м/сек);

— точка росы, в том числе максимальная.

Перечень станций составлен на основании Списка станций Росгидромета, включенных в Глобальную сеть наблюдений за климатом (утвержденного руководителем Росгидромета 25 марта 2004 г.) и Списка реперных метеорологических станций Росгидромета, подготовленного в Главной геофизической обсерватории им. А. И. Воейкова (исп. зав. ОМРЭИ ГГО В. И. Кондратюк).

Задачей Центра является сбор и распространение метеорологических данных и информационной продукции по странам мира и в особенности по России. Информационная база Центра постоянно пополняется. В МЦД накапливается информация всех международных исследовательских программ, ведущихся под эгидой МСНС, направленных на изучение системы Земли.

МЦД, действующие на базе ГУ ВНИИГМИ-МЦД, входят в состав регионального кластера, созданного на основе группы российских Мировых центров данных и украинского Мирового центра данных по геоинформатике и устойчивому развитию, и

участвуют в процессе перехода от Системы Мировых центров данных (WDC System) к Мировой системе данных (World Data System).

1.5.3. Динамика метеорологических факторов

Временная изменчивость метеорологических параметров, таких как продолжительность солнечного сияния, парциальное давление водяного пара, температура воздуха и осадки, изображена на рисунке 1.10. Значения месячной суммарной продолжительности солнечного сияния, среднемесячного парциального давления водяного пара и среднемесячной температуры воздуха меняются в зависимости от сезона, и только на суммарное количество осадков время года не оказывает влияния.

Самое высокое значение продолжительности солнечного сияния за летние периоды наблюдалось в июне 1999 года и составило 344 часа. Минимальное значение продолжительности солнечного сияния было зафиксировано в декабре 1999 года — 2 часа.

Максимальное значение парциального давления водяного пара за все летние периоды приходится на июль 2003 года, минимальное — на февраль 2007 года, эти значения соответственно составили 18,7 и 2,4 гПа.

Минимальное значение среднемесячной температуры воздуха, за весь период исследования –10,7 ºС зафиксировано в феврале 1996 года и феврале 2006 года. Максимальное значение, которое составило 21,8 ºС, наблюдалось в июле 2001 года.

На рис. 1.11. представлена временная изменчивость двух метеорологических параметров: атмосферного давления и осадков. Из рисунка видно, что при понижении атмосферного давления количество месячных сумм осадков возрастает и наоборот, если давление повышается — количество осадков уменьшается.

Максимальное значение атмосферного давления за весь период исследования (1030 гПа) наблюдалось в январе 1996 года, минимальное (988 гПа) — в январе 2007 года.

Максимумы значений месячных сумм осадков в основном приходятся на летние периоды, и только в сентябре 1997 года месячная сумма осадков также достигла высокого значения — 170,6 мм. Минимум — 7,7 мм — наблюдался в апреле 2004 года.

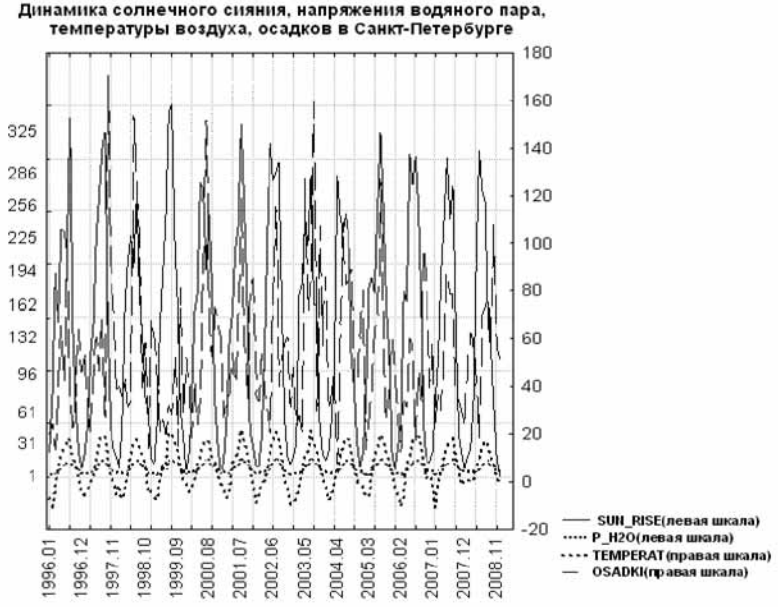

Рис. 1.10. Многолетняя среднемесячная изменчивость продолжительности солнечного сияния, парциального давления водяного пара, температуры воздуха и осадков

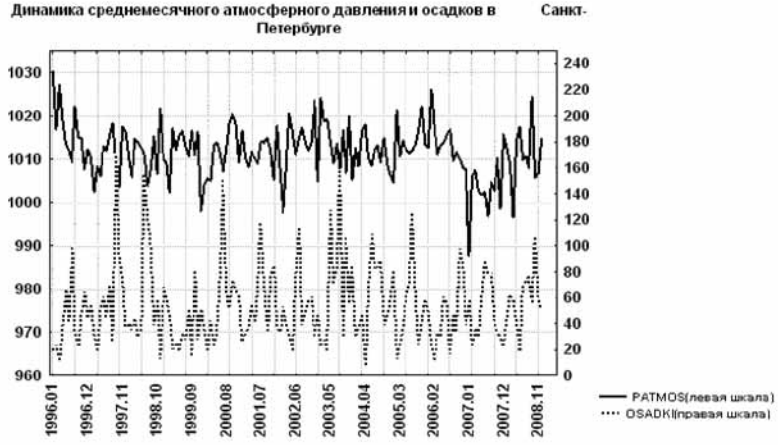

Рис. 1.11. Многолетняя временная изменчивость среднемесячного атмосферного давления и месячных сумм осадков

1.5.4. Спектральный анализ метеорологических факторов

На рис. 1.12 представлен спектральный анализ парциального давления водяного пара. График содержит информацию о двух периодичностях: годовой и полугодовой. Наблюдается совпадение периодов со спектральной плотностью летальности пациентов при некоторых заболеваниях, которые описаны в 10 главе.

Рис. 1.13 описывает периодичность спектрального анализа атмосферного давления. Видно, что периодов по количеству больше и они наблюдаются чаще, чем при спектрах давления водяного пара: 39 месяцев, 19,5 месяца, 8,2; 5,38; 3,8; 2,84 и 2,1 месяца. Далее в главе 10 будет показано, что длительный период в 39 месяцев ни с одним из видов летальности от рассмотренных патологий не совпадает. Остальные же периоды совпадают с периодичностями спектров летальности многих заболеваний, но наибольшая синхронность по этому периоду получена при изучении летальности пациентов, которым были сделаны операции на грудной клетке.

В спектральном анализе температуры воздуха наблюдается только одна периодичность — годовая, это изображено на рис. 1.14.

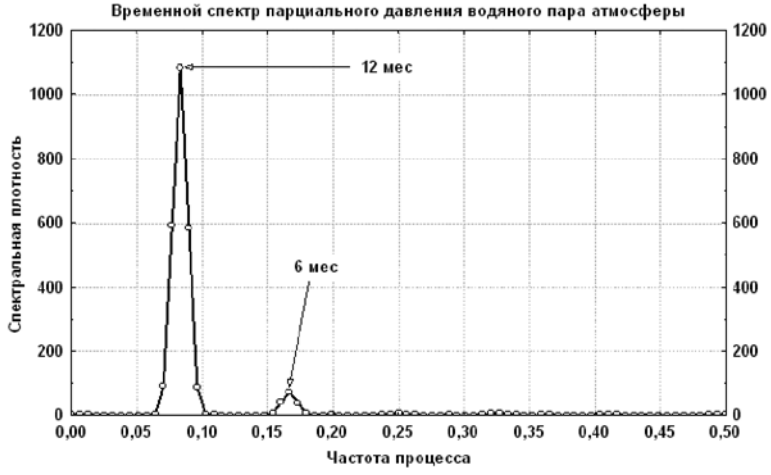

Рис. 1.12. Временной спектр парциального давления водяного пара атмосферы

Временной спектр продолжительности солнечного сияния, изображенный на рис. 1.15, так же, как и спектр температуры, содержит один период — 12 месяцев. Этот период совпадает с периодом спектрального анализа летальности при некоторых заболеваниях (глава 10).

Рис. 1.16. демонстрирует спектральную плотность осадков. Спектр содержит следующие периодичности: 39 месяцев, 12 месяцев, 8,2, 6, 4, 3,39 и 2,29 месяца. Из всех периодов только один не имеет совпадений с периодами спектрального анализа смертностей от трех заболеваний — это период 39 месяцев, остальные периодичности со спектрами болезней имеют пересечения.

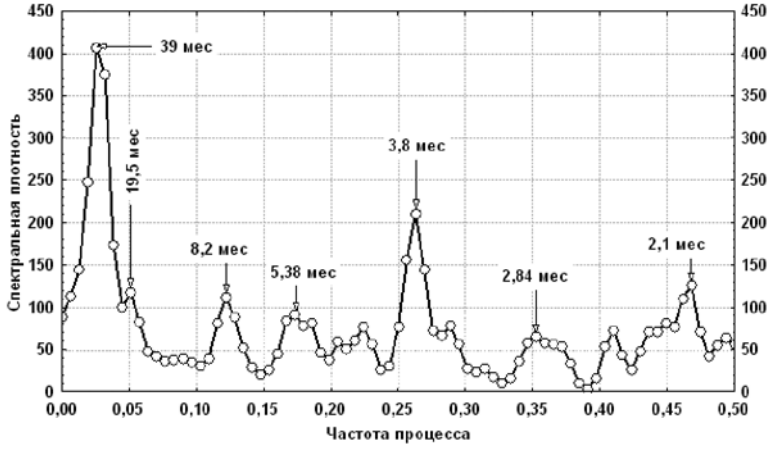

Рис. 1.13. Временной спектр атмосферного давления

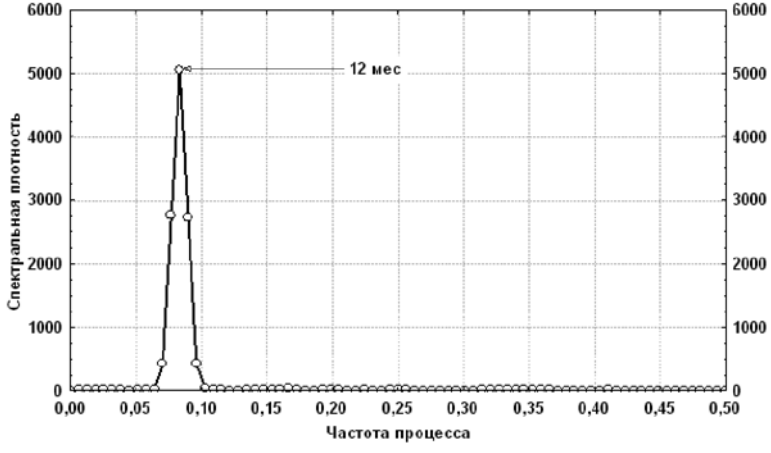

Рис. 1.14. Временной спектр температуры воздуха

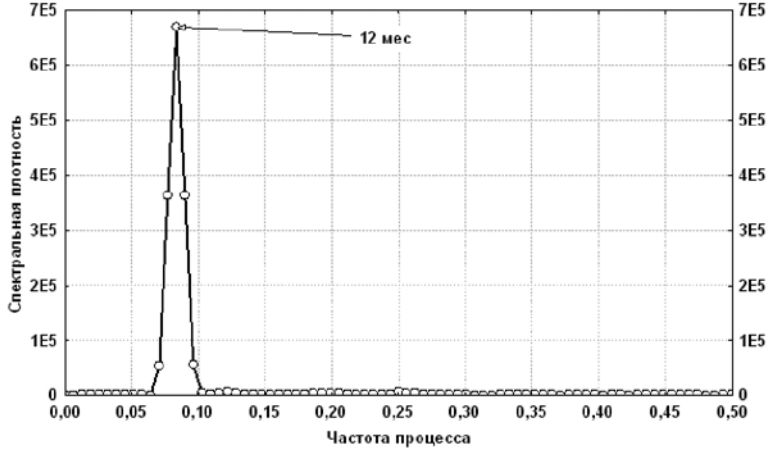

Рис. 1.15. Временной спектр продолжительности солнечного сияния

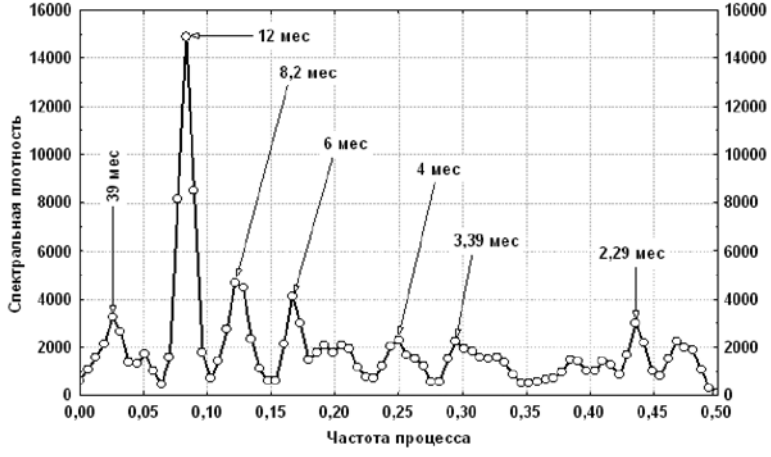

Рис. 1.16. Временной спектр осадков атмосферы

1.6. Характеристика приливного потенциала

Для всех тел Вселенной, перемещающейся по постоянной орбите, гравитационное ускорение, создаваемое другими телами (планетами, спутниками), из-за орбитального движения тела и за счет центробежного ускорения полностью компенсируется в их центрах масс. Из-за пространственной протяженности тела (например, Земля) гравитационное ускорение под влиянием других небесных тел (например, Луна, Солнце) незначительно позиционно-зависимо, тогда как центробежное ускорение остается постоянным как в пределах тела, и на поверхности тела. Различие между гравитационным ускорением и центробежным ускорением — небольшое приливное ускорение.

Вычисление функционала приливного потенциала (например, приливного ускорения, приливного наклона, приливного напряжения) на определенной станции и в определенный момент времени может быть выполнено с использованием одного из двух методов:

— используя эфемериды (координаты) астрономических тел (Луна, Солнце и планеты), функционалы приливного потенциала можно вычислить с очень высокой точностью для твердой безводной Земной модели. Этот метод используется для создания перечня приливных потенциалов и так называемого эталонного ряда, чтобы проверить каталоги приливного потенциала (например, Wenzel, 1996a). Но его практическое применение ограничено менее точными требованиями, так как при этом невозможно точно вычислить приливные эффекты для покрытой водой упругой земной поверхности;

— приливной потенциал может быть расширен в твердой сферической гармонике; спектральный анализ сферической гармоники приливного потенциала позволяет создать каталог приливных потенциалов (таблицу амплитуд, фаз и частот для некоторых приливных волн). В настоящее время доступны несколько каталогов приливных потенциалов с различной точностью и различным общим количеством приливных волн.

Для обработки гравитации используется программа ETGTAB версия 3.0, разработанная в 1996 году профессором Др.-Инг. Хабилем Гансом-Георгом Венцелем. Программа ETGTAB может

использоваться для вычисления земных потоков с временным интервалом 1 час или 5 минут для одной определенной станции, чтобы определить земные ценности потока (приливной потенциал, ускорение, наклоны). Там могут использоваться три различных приливно-отливных потенциальных события (Дудсон 1921, Картрайт ТАЙЛЕР Эдден-1973, Тамура 1987), а также наблюдаемые периодические параметры. Программа написана в основном в ФОРТРАНЕ 90 (ANSI-стандарт), за исключением функций, которые используются, чтобы вычислить фактическое используемое время в пределах подпрограммы GEOEXT.

Рис. 1.17 показывает изменчивость приливного потенциала: среднее значение, медиану, стандартное отклонение, минимум и максимум. Линии представляют собой чередование минимумов и максимумов с периодом примерно полгода.

Среднее приливного потенциала изменяется от 0 до 900, минимумы значений среднего приливного потенциала наблюдаются в основном в середине года и варьируются от 0 до 200, а максимумы — в конце, их значения в районе 900. Кривая медианы приливного потенциала совпадает с кривой среднего значения, максимумы и минимумы приходятся на те же времена года.

Значения стандартного отклонения приливного потенциала изменяются в пределах от 50 до 500, амплитуда постепенно увеличивается, хотя и незначительно. Минимумы приходятся на конец года и варьируются от 50 до 100, соответственно, максимумы — на начало года, их значения меняются от 380 до 500.

Кривая максимального значения приливного потенциала имеет небольшую амплитуду и содержит значения от 650 до 1100. Минимумы приходятся на начало года и меняются от 650 до 790, максимумы наблюдаются в конце года и варьируются от 1050 до 1100.

Кривая минимального значения приливного потенциала меняется от –750 до 800, то есть амплитуда колебания большая, и она незначительно меняется (немного увеличивается). Минимумы колеблются от –750 до –350 и наблюдаются в летние периоды, максимумы содержат значения от 750 до 820 и приходятся на холодное время года.

На рис. 1.18 показана периодичность повторения приливного потенциала.

Вопрос о том, что такое гравитация и с какой скоростью распространяется гравитация, привлекает пристальное внимание физиков всего мира уже несколько столетий. Закон всемирного тяготения И. Ньютона по умолчанию принимает ее бесконечной. При этом сам Ньютон полагал, что, хотя эта скорость и очень велика, однако она конечна (оценка скорости распространения гравитации http://gravity.khakassia.ru/content/view/20/1/).

Факт распространения электромагнитных волн (ЭМВ) в вакууме космоса до сих пор остается загадкой и служит основанием для возврата к понятию «эфир», которое существовало до XX века. Электромагнитная волна (свет) может распространяться *только* в физической *среде*, структура которой ограничивает скорость распространения света. Проблема гравитации остается центральной и не решенной проблемой наряду с задачей распространения света в пространстве. В общей теории гравитации использовано понятие «пространство — время» в качестве самостоятельной кате-

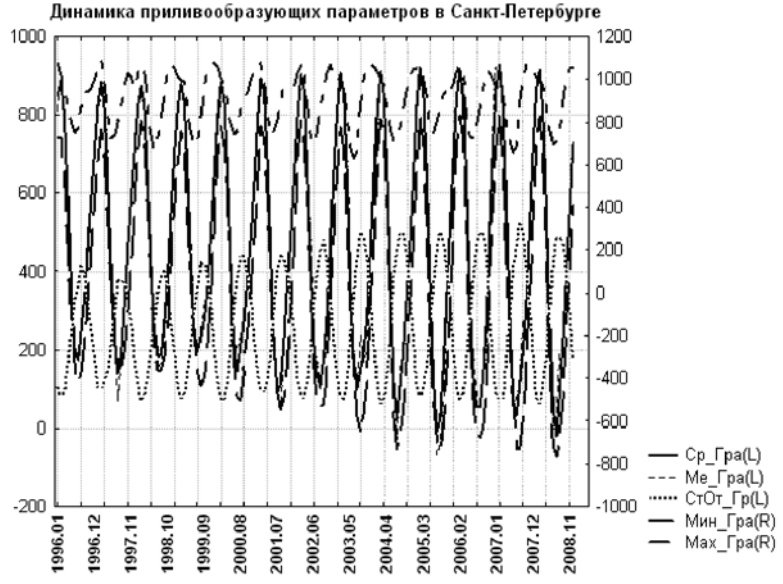

Рис. 1.17. Многолетняя среднемесячная изменчивость приливного потенциала

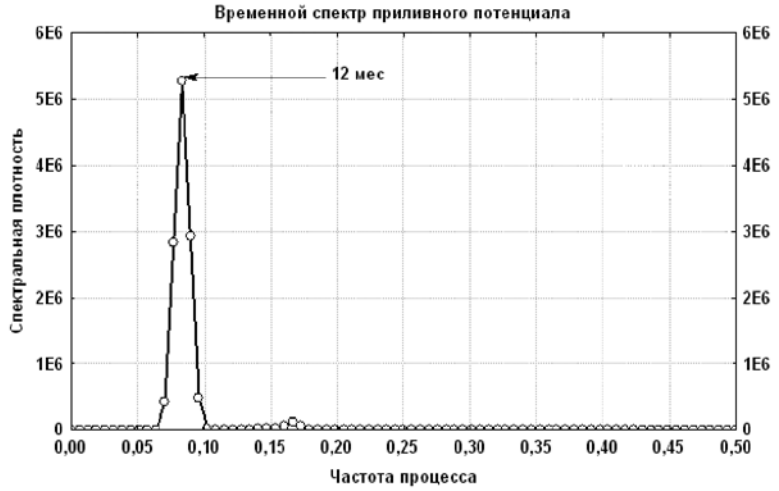

Рис. 1.18. Временной спектр динамики приливного потенциала

гории в устройстве мира (ключ к пониманию Вселенной (краткое резюме) http://www.laboratory.ru/articl/hypo/ax02r.htm).

Электромагнитные лучи, проходящие вблизи гравитирующего тела, испытывают рефракцию под влиянием поля тяготения этого тела (Эйнштейн А. Собрание научных трудов / М.: Наука. 1966. Т. 2. С. 436).

На единицу скорости изменения гравитационного радиуса при частоте 1011 Гц. Единицы доплеровского сдвига частоты, скорость изменения гравитационного радиуса порядка 0,01. Для объекта с гравитационным радиусом, равным 0,01 м, по доплеровскому сдвигу частоты возможно отслеживать достаточно большие изменения гравитационного радиуса.

Галактики, скопления галактик имеют большие значения гравитационного радиуса и дают большие величины времени запаздывания и доплеровского сдвига частоты. Во вселенских масштабах они играют существенную роль, поскольку создают ту картину звездного неба, которую мы видим. Механизм гамильтоновой механики универсален для изучения этой картины, поскольку позволяет по видимой яркости или интенсивности звезд

оценивать параметры источника гравитационного поля, которым создается эта картина.

Космическое пространство заполнено космическим веществом — эфиром, который вращается вокруг каждого небесного тела с огромной скоростью (В. А. Ацуковский «Общая эфиродинамика». М., 1990 г.: Теория вихревой гравитации и сотворения вселенной http://ntpo.com/secrets_space/secrets_space/10.shtml).

Вихревая гравитация. Космическое пространство заполнено газообразным веществом — эфиром, который существуют в состоянии завихренности. Действие сил гравитации подчиняется законам аэродинамики.

Возможные отклонения или уточнения в предложенном расчете может определить и решить только коллективный творческий труд в различных отраслях науки и техники. В настоящей работе основной целью было доказательство нового принципа всемирного тяготения.

Khaidarov K. A. (December 31, 2004. Основы эфирной теории гравитации http://www.inauka.ru/blogs/article78883.html) на основе классических работ Роберта Гука, Даниила Бернулли и Леонарда Эйлера в результате проведенных исследований предложил гипотезу реальной природы гравитации, а именно:

• гравитационное поле есть поле напряжений в эфире по Гуку;

• гравитационное поле есть аддитивная функция куба радиуса расстояния от небесного тела;

• гравитационное поле, то есть потенциальная энергия деформации эфира + кинетическая энергия амеров, есть вместилище энергии масс — Mc^2;

• ньютоновская небесная механика имеет место только для пробных тел в гравитационном поле одного тяжелого тела, и не более;

• центростремительная сила гравитации, введенная Исааком Ньютоном, является артефактом; реально существует лишь сила инерции Галилея и порожденная ею центробежная сила направленная в сторону, обратную от локального центра кривизны траектории;

• баланс сил в движении небесного тела определяется балансом центробежной силы инерции Галилея с силой, порождаемой локальным градиентом давления эфира согласно гидродинамическому уравнению Леонарда Эйлера;

• гравитационная сила многих тел в общем случае не является центральной;

• задача многих тел решается элементарно в теории эфира суммированием поля деформаций;

• гравитационное взаимодействие вопреки выдумкам релятивистской физики есть наиболее сильное и основное из всех физических взаимодействий, а все остальные — есть побочные проявления движений в эфире.

Глава 2

БИОРИТМЫ И РИТМЫ КОСМОСА

2.1. Ритмозадающие свойства космогеофизических факторов

Эффекты воздействия космогеофизических факторов на биосферу очень разнообразны. Так, скорость окисления тимоловых соединений в зависимости от солнечной активности является показателем биотропности рассматриваемых параметров. Установлена корреляция между временем полуокисления унитиола (SH-групп) и числами Вольфа, потоком радиоизлучения Солнца на частоте 202 МГц и днями хромосферных вспышек (Соколовский В. В., 1982а; 1982б; 1984). Выявлен феномен флуктуаций в водных растворах белков и других химических веществ. Флуктуации при измерениях электрофоретической подвижности белков и фликкерных шумов сходны в синхронных опытах (Шноль С. Э. с соавт., 1983). Выделены различные гармоники макроскопических флуктуаций водных растворов белков и других веществ (Удальцова Н. В. с соавт., 1983). Обнаружена связь выводимых кортикостероидов с ГМП с разной направленностью параметров (Загорская Е. А. с соавт., 1982). Для усредненных индивидуальных хронограмм экспрессии рецепторов Т-лимфоцитов в течение дня обнаружены достоверные корреляции с характером гравитационного поля на структурно-функциональную периодичность клеток (Гариб Ф. Ю. с соавт., 1995).

Ритм является правильным чередованием лидерства двух противоположностей, являющихся залогом качественной устойчивости, условием равновесия протовоположных тенденций через управление неравновесными состояниями (Степанова С. И., 1977; Мартынюк В. С., 1996). Он понимается как устойчивое, закономерно проявляющееся повторение в организации систем и процессов и служит характеристикой функциональных систем и фактором естественного отбора, может быть подвижен и пластичен с определенным диапазоном вариаций, закрепленных филогенетически с динамически-стереотипной организацией. Филогенетически закреплено одно из свойств организма, заключающееся в «опережающем отражении» (Анохин П. К., 1979), смысл которого состоит в том, что биосистемы научились из совокупной комбинации внешних факторов делать необходимый «полезный для себя вывод» по временной организации своего собственного многомерного биологического времени. Довольно часто в природе получается так, что максимумы и минимумы космических и гелиогеофизических явлений совпадают с таковыми в органическом мире (Чижевский А. Л., 1976; Чернышев В. Б. с соавт., 1984). Следовательно между ними существуют определенные временные соотношения — биоритмы на клеточном, органном и целостном уровне: суточные, недельные, месячные, сезонные, годовые.

Клетка является самостоятельной функциональной единицей. Жизнедеятельность организма состоит взаимодействия клеток. В них происходят процессы анаболизма и катаболизма в различных соотношениях, что и составляет ее основные ритмы (Малахов Г. П., 1994). В принципе возможна синхронизация любым периодическим физическим агентом при условии близости воздействующих частот к собственным частотам биосистемы (Блехман И. И., 1971). Скорее всего, имеют место их естественное ранжирование, сочетания и комбинации, играющие роль многофакторности и многокомпонентности биоритмов. Одно из ведущих мест в системе внешних естественно-природных факторов играет ГМП, особенно в диапазоне сверхнизкочастотных колебаний (5 Гц), зависящих от СА. На центральную нервную систему эти параметры влияют особенно значимо (Сидякин В. Г. с соавт., 1983; 1996б). Изоляция и экранирование от естественного фона ЭМП приводят к десинхронозам или необратимым изменениям (Wever R., 1968; Рыжиков Г. В. с соавт., 1982). Макроскопические флуктуации в природе возрастают с увеличением гелиогеомагнитной активности, при экранировании от ЭМП не нарушаются, а искусственные электростатические поля также сохраняют их ход, но с изменением амплитуд отдельных реакций (Шноль С. Э. с соавт., 1983).

К микробиоритмам относят ритм электроэнцефалограммы человека. В пределах мезо- и макродиапазонов временные структуры обладают гармоническим единством: очень многие периоды и флуктуации обнаруживают соизмеримость и целочисленную кратность, относительно близким периодам присуще постоянство соотношений между фазами. В древности это свойство называли «музыкой сфер» (Чечельницкий А. М., 1980).

Комплексное исследование метеорологических и гелиогеофизических факторов является наиболее плодотворным при изучении биоритмов (Malek J. et al., 1962; Агаджанян Н. А., 1967; Орехов К. В. с соавт., 1981; Андронова Т. И. с соавт., 1982; Агаджанян Н. А. с соавт., 1985). В ходе многих процессов наблюдаются одни и те же периоды, что и при регистрации в ГМП: в метеорологических, акустических, инфразвуковых шумах, радиоактивности атмосферы, концентрации аэроионов, ЭМП во всем диапазоне сверхнизких частот. Но таких исследований практически нет (Опалинская А. М., Агулова Л. П., 1984).

2.2. Механизмы биоритмологических закономерностей

ПеМП могут выступать «датчиком времени» при эндогенных и экзогенных десинхронозах, способны изменять временную организацию физиологических систем. Характер и направленность изменений зависят от физиологического состояния организма и сопровождаются рассогласованием или нормализацией биоритмов (Темурьянц Н. А., Шехотихин А. В., 1995). Суточные ритмы и соотношения гормональной системы: гипофиз — надпочечники, половые гормоны, соматотропный и тиреоидные гормоны, инсулин, содержание глюкозы, ренинова активность плазмы крови, альдостерон, вазопрессин, окситоцин, паратгормон, кальцитонин — обнаружены и в норме, и в патологии (Дедов И. И., Дедов В. И., 1992). В результате действия естественных ЭМП развивается совокупность компенсаторно-приспособительных факторов (Макеев В. Б., Темурьянц Н. А., 1982; Темурьянц Н. А., 1982). Моделирование таких влияний невозможно, в силу того что естественные ЭМП и лабораторные сильно отличаются по спектру (Опалинская А. М., Агулова Л. П., 1984).

Синхронизация — распространенное явление в природе (Блехман И. И., 1981). При определенной амплитуде внешнего сигнала — вынуждающей силы — происходит захват частоты автоколебательной системы в небольшой, относительно узкой полосе частот синхронизации. Захват может происходить на гармонических частотах в целое число раз больших или меньших частоты вынуждающего сигнала. Около полосы синхронизации частот возможно появление особого колебательного режима — биений. В таком случае нет постоянного соотношения между фазой внешнего воздействия и автоколебательной фазой биосистемы (Корнетов А. Н. с соавт., 1988). Существует определенное соотношение самосопряженных частот в системе в ответ на внешнее воздействие, при котором внешняя вынуждающая частота разлагается на произведение частот по правилу «золотого сечения» (Дегтярев Г. М. с соавт., 1991).

Таким образом, в исследованиях с воздействием на флуктуирующие колебательные биосистемы могут также наблюдаться захват частоты, синхронизация, биения или резонанс. Вблизи границ полосы захвата наблюдались биения (Адамчук А. С., 1972). Существуют предположения о делении биоэффектов на 3 основных типа: аддитивный, антагонистический, синергический (Опалинская А. М., Агулова Л. П., 1984). В ходе флуктуаций биологических параметров организм постоянно претерпевает адаптационные сдвиги. Адаптация — это необходимое условие существования живого, выражение диалектического единства организма с внешней средой (Новиков В. С., Деряпа Н. Р., 1992). Эта проблема многоплановая. Часто физиологическую адаптацию связывают с гомеостазом и физиологическими механизмами, определяющими устойчивость систем организма (Сапов И. А., Новиков В. С., 1984). Такой взгляд развивал и В. И. Медведев (1984) с точки зрения системной реакции человеческого организма и системной приспособляемости к конкретным условиям с учетом генной фенотипической нормы реакции. Некоторые авторы процесс адаптации характеризуют непрерывностью и периодичностью (Агаджанян Н. А., 1972; Казначеев В. П., 1980). Позднее процесс адаптации дополнился условием оптимальности ко множеству природных и социальных факторов и стал рассматриваться в качестве признака здоровья (Агаджанян Н. А., 1982).

Для биологических колебательных систем вынуждающей силой может быть любой периодически изменяющийся внешний фактор. Деление ритмов на эндогенные и экзогенные очень условно и отражает скорее степень их изученности, чем реальную причину колебаний. Не очень удачным представляется также деление ритмов на диапазоны с приставкой circa (около) (Ашофф Ю., 1984). Существует деление биоритмов по спектру частот: микроритмы, мезоритмы, макроритмы, периоды большой длительности. Одним из внешних водителей ритмов этой периодичности являются секторные границы межпланетного МП (Оль А. И., 1973). Выделяют периоды большой длительности — ритмика крупномасштабных экологических изменений, регулярные климатические колебания в десятки тысяч лет, длительные вариации СА, КЛ, ГМП, глобальные изменения среды обитания катастрофического характера (Митчел Дж. М. мл. с соавт., 1982; Владимирский Б. М., Кисловский Л. Д., 1985; Прудников И. М. с соавт., 1996).

Ритмоупорядоченность генетически детерминирована с наследованием датчиков времени внешней среды и соотношений гармоник определенного диапазона. В качестве синхронизирующего агента живая материя использует естественные флуктуации ГМП, при перепадах значения которого возникают различные варианты десинхронозов, проявляющиеся в виде изменений ритмов сна (Моисеева Н. И., Сысуев В. М., 1980). Приведенные факты свидетельствуют, что колебания в биологических и биофизических и химических процессах являются не случайными, а упорядоченными во времени под влиянием факторов внешней среды. Совпадение биоритмов с периодами гелиомагнитной активности — признак синхронизации биоритмов с параметрами внешней среды (Brown F. A., Ir., 1965; Владимирский Б. М., 1982). Таким образом, и наши результаты наглядно показали причинную обусловленность многолетних, сезонных и многомесячных синергетических флуктуаций и вариаций ферментных, биохимических, гематологических, нейрофизиологических и психологических показателей организма космическими излучениями, солнечной активностью, ионосферными процессами в совокупности с ГМП и акустико-гравитационными воздействиями.

2.3. Спектрально-частотные особенности биопроцессов и космогеофизических факторов

За последние 3—4 десятилетия изучены флуктуации многих физико-химических и биологических процессов. Выяснились особенности многих видов флуктуаций, в том числе фликкерных шумов — типа $1/f$, где f — частота процесса. Под шумом в узком смысле понимают белый шум, характеризующийся тем, что его амплитудный спектр распределен по нормальному закону, а спектральная плотность мощности постоянна для всех частот. Фликкерный шум характеризуется наиболее низкочастотным спектром по сравнению с шумами иных видов и для оценки стационарности требует более длительного интервала наблюдения по сравнению с прочими частотами (Денда В., 1993). Одна из главных закономерностей флуктуаций заключается в зависимости амплитуды события от его встречаемости (закон $1/f$) и неоднозначности — синхронные колебания одинакового типа могут быть разного знака и разной амплитуды. Флуктуирующий объект — сложная система, биосфера Земли — четкая синхронизированная иерархия систем. Особенности закономерностей связаны с результатами совокупных релаксаций напряжений системы, накопленных за достаточно большое время от возмущений разного масштаба, перераспределяющихся по внутренним связям. Даже случайные толчки приводят не к хаотическим изменениям, а к статистическим переключениям подпрограмм системных согласованных релаксаций (Опалинская А. М., Агулова Л. П., 1984). Такие заключения дают возможность прогноза и управления целостными системами (Шноль С. Э. с соавт., 1983). В нашей работе эти положения получили полнейшие подтверждения в силу того, что основные исследованные космогелиофизические факторы — КЛ и СА — имеют примерно 11- и 22-летнюю цикличность и выявление их трендов требует длительного наблюдения, а соответствующие проявления биологических параметров и систем должны быть по крайней мере не менее продолжительными. Нами получены результаты относительно спектральных гармоник и соответствующих им периодов, свидетельствующие о совпадении трендов среднемесячных биохимических, электролитных, ферментных, гематологических систем и отдельных их параметров с основными среднемесячными показателя-

ми космогелиогеофизических процессов. Определенные сведения о корреляциях выявлены в отношении дыхательной и сердечно-сосудистой систем, нейрофизиологических процессов головного мозга и психического состояния здоровых людей. Сведения научной литературы подтверждают наши наблюдения.

В настоящее время существует много публикаций о различных моделях, описывающих условия возникновения и поведение флуктуаций в физических, химических, биологических системах: о неравновесных системах с флуктуациями (Николис Г., Пригожин И., 1979), колебаниях разнородных систем (Кешнер М. С., 1982). Предполагается существование фундаментального закона природы, приложимого ко всем неравновесным системам и проявляющегося в шуме типа 1/*f*. К шуму 1/*f* были отнесены флуктуации ферментативной активности титра SH-групп и некоторых других характеристик водных растворов белков и небелковых веществ (Удальцова Н. В., 1982). Распределение скоростей реакций (спектры), в которых наблюдаются макроскопические флуктуации, полимодально. К шуму 1/*f* относят изменения многих космических процессов, ОЧСП (Timashev S. F., Kostioutchenco I. G., 1995; Tanizuka N. et al., 1995), сопротивления водных растворов ионов, диффузионные потоки ионов в мембранных каналах. К этому классу относят многие процессы биологии, химии, экономики (Богданов А. А., 1928; Гапонов-Грехов А. В., Рабинович М. И., 1980; Козьменко С. Ю., 1995).

Ниже, на рис. 2.1. и 2.2., приводятся 2 примера спектра-графика, близких по типу к 1/*f* для космического и биологического параметра. Спектральные плотности вычислены с применением спектрального окна Парзена. Кратко суть процедуры сводится к тому, что квантуется (дискретизируется) любой физический или биологический процесс так, что он представляет собой данные X_t, $t = 1, 2, \ldots, N$, отсчитанные через промежутки времени d. Далее вычисляется сглаженная выборочная оценка нормированной спектральной плотности по специальным формулам (Бокс Дж., Дженкинс Г., 1974).

Биологический ритм, от клеточного уровня до уровня поведения, в подавляющих случаях подчиняется флуктуациям по закону $1/f^n$, где n — ближайшая частота (или ранг частот) устройства. Возможны 3 варианта причин: ионный перенос флуктуаций клеточных мембран, регулирующих ионные потоки в клетке в полуинтервалах, полное управление неврогенной природы или суперпозиция случайных событий. Величины биологических параметров всегда флуктуируют во времени. Существуют доказательства 1/*f*-подобных флуктуаций биологических параметров от клеточного до поведенческого уровня. Возможны несколько механизмов генерации 1/*f*-подобных биологических ритмических флуктуаций Во-первых, 1/*f*-ионные флуктуационные потоки мембран клеток модулируют поток ионов внутрь клеток, которые в свою очередь модулируются изменениями интервалов импульсов клеток и нервов. Исследован новый механизм функциональной регуляции ионной проводимости каналов в зависимости от флуктуации окружающей среды (Bezrukov S. M. et al., 1995; Pustovoit M. A. et al., 1995). Во-вторых, временная задержка и ответы системной нервной регуляции могут быть причиной 1/*f*-модуляций, например флуктуации сердечного ритма и кровяного давления (Musha T., Yamamoto M., 1995).

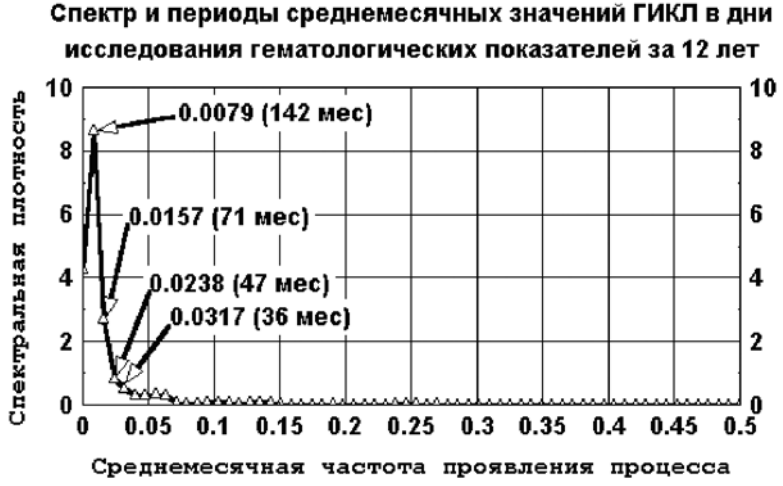

Рис. 2.1. 1/*f*-подобный спектр и периоды среднемесячных значений ГИКЛ в дни исследования гематологических параметров в период с 1977 по 1988 г. Здесь частота *f* соответствует около 11-летнему циклу (142 мес.)

Изучены 1/*f*-флуктуации нейронной активности нервной системы во время регистрации быстрых движений глаз кошек в период сна. Этот феномен наблюдался в обширной области мозга, такой как ретикулярная формация, таламус, церебральный кортекс, гиппокамп. Предполагают существование глобальной модулирующей системы в мозге с участием серотониноэргетики и холиноэргетики (Yamamoto M., 1995). Развитие автономной нервной системы плода выглядит так, что большую роль играют 1/*f*-и $1/f^2$-спектры сердцебиений плода, варьирующиеся на частотах ниже 0,05 Гц, которые поддерживают отношения парасимпатической и/или симпатической нервных систем и описывают процесс роста и взросления (Shono H. et al., 1995).

Экспериментальные данные указывают на присутствие в спектре интервалов сердцебиений в частотах 10^{-4}—10^{-5} Гц. Каждый интервал сердечных сокращений имеет тенденцию быть некоррелированным с другими наблюдениями в течение 3—24 часов. Это

Рис. 2.2. Спектр и периоды среднемесячных значений содержания палочкоядерных нейтрофилов в циркулирующей крови в утренние часы в период с 1977 по 1988 г. наглядно демонстрируют, что долгосрочные периоды и спектры совпадают с показателями ГИКЛ и, следовательно, имеют 1/*f* -подобные закономерности

может быть причиной 1/*f*-спектрального профиля хотя величина спектральной плотности для частот ниже 10^{-5} Гц не значима; наибольшие значения спектра указывают на ультранизкие частоты, что указывает на включение интервалов сердечных сокращений в общие автокорреляции в течение длительного времени. Авторы приходят к выводу о необходимости проверки таких гипотез в течение многомесячных наблюдений (Yamamoto M. et al., 1995).

В то же время есть указания на внешнюю причинность таких вариаций. Изучение динамики сердечного ритма — *R*-*R*-интервала человека в зависимости от геофизических и метеорологических условий выявило корреляции индекса централизации и амплитуды респираторной волны кардиоритма с атмосферным давлением и геомагнитной активностью подтверждает такие предположения (Smirnova N. A., Augustinaite E. E., 1995). Исследование статистических свойств сердечного ритма на основе клинических данных о сердечной патологии показало возрастание абсолютной величины $1/f^n$ у кардиальных больных (Ulbikas J. et al., 1995). В связи с этим корреляции показателей дыхательной и сердечно-сосудистой систем с ионосферными параметрами, приводимые ниже в настоящей работе, выглядят совершенно естественными.

Глава 3

СИСТЕМНО-СТАТИСТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ИССЛЕДОВАНИЮ БИОРИТМОВ И РИТМОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ

3.1. Системный подход и синергетика

Исследование множества свойств различных явлений привело естествоиспытателей к необходимости системного подхода. Необходимость такого подхода при изучении целостного организма ощущалась исследователями давно. Термин «система» употребляется в том случае, когда подразумевается собранная вместе совокупность, упорядоченная и организованная, без четкого критерия объединения, упорядоченности, организованности. Системный подход исследований — следствие перемены теоретического подхода к пониманию изучаемых объектов (Эшби У. Р., 1969; Анохин П. К., 1973).

В литературе приводится много определений системы. Одно из них звучит так: система — комплекс избирательно вовлеченных компонентов, у которых взаимодействие и взаимоотношения приобретают характер взаимосодействия компонентов на получение фокусированного полезного результата. Результат функциональной системы является ее неотъемлемой частью (Анохин П. К., 1973). Функциональная система — единица интеграции целого организма, складывающаяся динамически для достижения любой его приспособительной деятельности и всегда на основе циклических взаимоотношений избирательно объединяющая специальные центрально-периферические образования (Анохин П. К., 1980).

Системный подход в медицине и биологии определяется через свойства и признаки самой системы, которые включают в себя: 1) комплекс взаимосвязанных элементов; 2) существование особого единства с окружающей средой; 3) вхождение исследуемой системы в качестве элемента более высокого порядка (органы, ткани, целостный организм); 4) возможность рассмотрения элементов изучаемой системы в качестве системы более низкого порядка (Петленко В. П., Попов А. С., 1978).

Таким образом, в нашем случае интересен вопрос воздействия космогелиогеофизических факторов на внутреннее взаимодействие (самоорганизацию) элементов функциональной биосистемы. В настоящее время проблему самоорганизации стали относить к разделу новой дисциплины — синергетики. Выдающуюся роль в возникновении теории самоорганизации сыграли труды В. И. Вернадского (1975; 1980). Английский кибернетик У. Р. Эшби (1969) опубликовал одним из первых принципы самоорганизующейся динамической системы с определением самоорганизующейся системы. Ранее, в 1954 г., Б. Фэрли и У. Кларк определили ее в качестве «системы, изменяющей свои основные структуры в зависимости от опыта и окружения» (Герович В. А., 1994).

По У. Р. Эшби (1969) — самоорганизация равносильна спонтанному изменению организации, механизм — выявление своеобразных «скрытых» переменных с открытием строгого детерминизма системы. В общих чертах самоорганизация характеризуется обобщенными свойствами. 1-е свойство — самоорганизация как самостоятельное повышение организованности структуры системы: описывает изменение внутренних связей системы; оценивается в шкале «низкая — высокая организованность» независимо (в общем случае) от внешних критериев. Присуща самосвязующимся системам. 2-е свойство — самоорганизация как самостоятельное улучшение организации поведения системы: описывает изменение внешних связей системы (со средой); оценивается в шкале «плохая — хорошая организация» независимо (в общем случае) от внутреннего механизма ее достижения; синоним «самообучения». Присуща обучающимся системам.

В синергетике дефиниция самоорганизации другая. «Организация» здесь не описывает поведение, а лишь характеризует внутреннюю структуру с точки зрения ее упорядоченности. «Самостоятельность» выражается в спонтанности возникающей организации, в отсутствии единого управляющего органа. Самоорганизацию обеспечивает синергетический механизм локальных

самообращенных взаимодействий элементов системы. Существует смешанная модель самоорганизации, основанная на кибернетических и синергетических представлениях. Здесь цель самообучения достигается посредством синергетического механизма. Обратная связь со средой служит источником информации (Герович В. А., 1994). С появлением синергетики появилась возможность исследования биопроцессов самоорганизации и самореорганизации сложнейших целостных биосистем (Каган М. С., 1996).

Термин «синергетика» подчеркивает основную роль коллективных, корреляционно-кооперативных взаимодействий в возникновении и функционировании явлений самоорганизации в различных открытых системах, в нашем случае — организма и его подсистем при рассмотрении человека в качестве части геокосмического пространства.

Цели изучения системы заключаются в исследовании ее функционирования в целом и управления ею внешними и внутренними факторами. Подобными задачами занимается системный анализ. Наиболее близки к системному подходу такие области, как исследования методами многомерной статистики и оптимизация. В нашей работе за определение системы принято следующее: система — множество элементов, характеризующихся связями друг с другом и дополнительным свойством — функцией, не совпадающей или не характеризующейся ни одним из свойств отдельного ее элемента (Губанов В. А., 1988).

3.2. Оптимизация параметров биосистем

Понятие гармонии и оптимизации включает в себя проблему пропорционального деления отрезка — вопрос «золотого сечения». Принципам «золотого сечения» подчиняются параметры гемодинамики, выделительная функция почек, организация генотипа, фенотипические способности к реагированию и суточному ритму, модификационная изменчивость стереотипа биоритмов и реактивности, что связано с ГМП, гравитацией, многообразными связями с окружающей средой (Суббота А. Г., 1994).

Направление развития науки от многочисленных фактов и законов имеет тенденцию к централизации и сведению к нескольким или одному закону. Для естественных наук в центре стоит

принцип оптимальности (экстремальности) — утверждение о минимуме (или максимуме) некоторой величины (функционала или целевой функции). Это обстоятельство не случайно, у вариационного принципа экстремума нет соперников (Голицин Г. А., Петров В. М., 1990).

Основные проблемы оптимальности организации биологических систем изложены в ряде работ (Розен Р., 1976; Розен В. В., 1982). Проблема сводится к поиску функционала системы, экстремум которого соответствует поставленной задаче. А задача заключается в соответствии теории и данных физиологических исследований при различных функциональных состояниях, когда оптимальные параметры биосистемы доставляют экстремум определенного функционала (Образцов И. Ф., Ханин М. А., 1989; Лушнов М. С., 1995б; 1997б).

В работах, посвященных биооптимальности, применяются самые различные критерии, например минимума гемодинамических параметров (Cohn D., 1954; 1955), минимума потребления энергии физиологическими системами (Ханин М. А. с соавт., 1978), а также более сложные критерии (Fisher R. A., 1930; Yamashiro S. M., Grodins F. S., 1971). Можно утверждать, что многие законы науки имеют экстремальную форму (Полак Л. С., 1960).

Идея оптимальности, экономии соответствует давнему представлению о совершенстве и целесообразности живой природы (Рашевски Н., 1968). Развивая эти положения, Р. Розен (1976) сумел вывести из этого принципа такие физиологические константы, как оптимальные радиусы и углы ветвления артерий, размеры и форма эритроцитов. Выведен ряд закономерностей: параметры систем дыхания и кровообращения, реакции систем в условиях нормы и патологии, концентрация эритроцитов в крови также оптимальны (Ханин М. А. с соавт., 1978). Из этих принципов выводится целостность работы мозга, объясняющая целый ряд качественных результатов: передачу нервных импульсов, память, восприятие, подсознание, эмоции и интеллект, поведенческие функции организма (Емельянов-Ярославский Л. Б., 1974). При этом принцип экономии энергии совсем не является универсальным, а почти всегда сопровождается дополнительными условиями нормального функционирования физиологических систем (Бать О. Г., Ханин М. А., 1984) или нужд выживания (Розен Р., 1976).

В термине «адаптация» различают два разных смысла: приспособление живого существа к условиям окружающей среды, а при исследовании адаптации рецепторов имеется в виду просто привыкание рецепторов к раздражителю. Полная адаптация вида к условиям среды является равновесным состоянием. Если на организм воздействуют два разных стимула с переключением с одного на другой, то сам он будет поддерживать «автоколебания» с оптимальной частотой. Одним из наиболее интересных следствий автоколебательного характера поведения является «эффект границы», так как граница наиболее информативна (Голицин Г. А., Петров В. М., 1990).

Подавляющее большинство процессов протекают симметрично в правом и левом полушариях. Однако левое полушарие — средоточие рефлексивной и речевой функций, правое — интуитивно-чувственных функций, образного освоения мира, эмоций. Эти последствия специализации для межчеловеческих отношений очень важны (Иванов В. В., 1978). Одно из таких важных последствий для социально-психологической жизни общества заключается в том, что наблюдаются периодические колебательные процессы между господством настроений, типичных для доминирования то левого полушария (20—25 лет), то правого (тоже 20—25 лет) (Маслов С. Ю., 1979; 1983). Такие циклы прослежены строго количественно на материале социально-психологического «климата» общества, а также на материале тех сфер, которые подвержены сильному влиянию этого «климата»: архитектуры, стиля музыки. Причем эти циклы приблизительно совпадают по длительности с одним из основных периодов солнечной активности (22 года).

3.3. Функциональное состояние и системный подход в физиологии

М. В. Фролов (1987) определяет функциональное состояние (ФС) как результат взаимодействия внешней среды и исходных свойств субъекта. Иначе, ФС — совокупность признаков, свойств, функций и качеств субъекта, которые прямо или косвенно характеризуют ту или иную деятельность.

При наличии информации о закономерностях формирования ФС можно использовать свойства состояний с целью их коррек-

тировки в нужном направлении. Проблема определения ФС остается актуальной и по настоящее время. Однако до сих пор в дефинициях ФС существуют разночтения. Недостаточно разработаны единые теоретические позиции исследования ФС. На наш взгляд продуктивным могут оказаться системный подход и синергетика. С иерархических позиций рассматриваются комплексы механизмов гомеостаза, функционирующие в оптимальных пределах для различных условий жизнедеятельности. С позиций системного подхода реализация действий (управления) осуществляется функциональной системой на основе системообразующих факторов. Для биологической системы такой основой является конкретный результат ее деятельности (Ухтомский А. А., 1923; 1950; Анохин П. К., 1973; Фролов Б. С., 1987).

Один из механизмов, обусловливающих измерение психических и физиологических функций организма, известен как стресс-реакция или стресс-синдром (Кокс Т., 1981; Бестужев-Лада И. В., 1982; Каспин В. И. с соавт., 1982). Изменение функций организма в соответствии с механизмом стресс-реакции происходит в ответ на действие достаточного по силе стимула (Селье Г., 1960). «Стресс есть неспецифический ответ организма на любое предъявленное ему требование» в определенной последовательности (Фресс Н., Пиаже Ж., 1970).

Синергетика позволяет выявлять общность закономерностей развития объектов различной природы и уровней организации. Обнаруженное синергетикой сходство закономерностей, описывающих процессы в самых различных областях знаний, позволяет говорить о структурном изоморфизме процессов самоорганизации любых систем (Герд А. С., Коротков В. И., 1996). Сложность и неоднозначность биосферно-космических явлений требует обращения к новому системно-методологическому подходу. Системный подход базируется на средствах, сложившихся в междисциплинарных направлениях анализа данных и распознавания образов, включая секвентивный, кластерный, дискриминантный, бифуркационный методы (Ковалевский И. В., Ковалевская Е. И., 1996).

Серьезное исследование указанных проблем, на наш взгляд, в настоящее время представляется невозможным без комплексного информационно-статистического подхода, включающего непре-

рывный динамический мониторинг всего комплекса факторов окружающей среды с хранением и архивированием в компьютерных базах данных физиологических и психологических параметров с целью оценки динамики ФС организма (Лушнов М. С., 1997а; 1997б).

При оценке функционального состояния необходимо учитывать ряд научно-практических положений, важных при исследовании здорового и особенно больного человека: 1) человек рассматривается в качестве биологической системы в положении устойчивого или неустойчивого равновесия в зависимости от его функционального состояния (Чижевский А. Л., 1976б); 2) отдельные свойства функций человека оцениваются посредством оптимизационных приемов, основанных на физиологических представлениях оптимальности и лабильности течения процессов организма (Ухтомский А. А., 1950; Шанин Ю. Н. с соавт., 1978); 3) функциональное состояние дифференцируется качественно и/или количественно по нескольким шкалам одновременно (Генкин А. А., Медведев В. И., 1973); 4) оцениваются свойства целевой функции, обусловливающей функциональное состояние прямо или косвенно (Медведев В. И., 1970); 5) учитывается иерархическая совокупность результатов адаптации и гомеостаза в случае взаимодействия между собой физиологических подсистем (Симонов П. В., 1981); 6) при моделировании ФС учитывается учение о стресс-реакции и стресс-синдроме (Селье Г., 1960).

Получение интегральных критериев, описывающих системные реакции человека при адаптации к внешним условиям, является одним из важнейших условий изучения ФС организма.

3.4. Критериальные функции и функционалы биосистем. Множественные корреляции

Среди множества оптимизационных методов встречается довольно ограниченное число методик, способных давать индивидуальные статистические функциональные оценки системы (функционального множества биологических системных параметров). Одна из методик, примененная нами, позволила получить корреляционные системные оценки. Биологический смысл таких моделей основан на представлениях, сформулированных Ю. Н. Шаниным с соавторами (1978) о максимуме корреляционных связей в норме и различной степени их разбалансировки в патологии.

Для всей выборки биосистемы строится корреляционная матрица, которая подвергается специальному преобразованию с использованием процедуры ветвей и границ с выбором оптимального подмножества признаков и оценкой для каждого пациента критериальной функции (КФ) (Narenda P. M., Fukunaga K., 1977). Метод основан на оценке некоторой монотонной функции — КФ от какого-либо биологического множества (A), такой, что если существуют два подмножества A_i и A_j, причем A_i содержится в A_j, тогда: $C(A_i) < C(A_j)$ или $C(A_i) = C(A_j)$ — что и означает свойство монотонности. Алгоритм построен на вычислении максимальной КФ на основе определенной квадратической формы и на поиске наибольшего набора из n переменных, максимизирующего КФ для всего подмножества, содержащего m признаков. КФ вычисляется через квадратическую форму: $C(A_m) = (X_m^T)S_m^{-1}(X_m)$, где A_m — набор m переменных, X_m — вектор переменных (набор биопараметров — функциональная система конкретного индивида) и S_m — симметричная положительно определенная корреляционная матрица размера mxm; символ X_m^T означает операцию транспонирования вектора, S_m^{-1} — операцию вычисления обратной матрицы. Такой класс КФ называют расстояниями Махаланобиса и критериями Фишера.

Эти статистические оценки полностью покрывают (характеризуют) всю исследуемую функциональную систему по определению M. S. Ridout (1988) и являются индивидуальными системными показателями. Они отражают системную организацию и указывают на различную степень закоррелированности (управляемости), гибкости ее реагирования и адаптивности. Таким образом, можно оценить место в динамике системы каждого пациента в течение многолетнего периода исследований. Такие показатели также можно включать в набор зависимых параметров при вычислениях множественных корреляций (МК) в качестве самостоятельных параметров. Динамика функционала биопараметров, описываемого ниже, или КФ, вычисленные на основе «внутренних» корреляций элементов биосистемы, может обнаружить определенную синхронность смещения всей системы регуляции с воздействующими факторами, переход ее на новый уровень фун-

кционирования. Это указывает на возможность существенных межсистемных регуляторных сдвигов, что может привести к системному дисбалансу ФС организма от воздействия ионосферы, ГМП, КЛ, СА, приливообразующего потенциала.

Другим системным статистическим методом описания ФС биосистем может служить определенная суммарная оценка — функционал. Он способен описать совокупность признаков нескольких биологических объектов (определенной статистической выборки) в некоторый момент времени. Алгоритм его вычисления изложен ниже.

Кратко суть его заключается в следующем. Производится поиск разбиения множества объектов (лейкограммы, биохимических параметров, системы ферментов, ионов сыворотки крови) на непересекающиеся классы — наборы функциональной подсистемы биологических параметров (например, лейкограммы: лейкоцитов, базофилов, моноцитов и так далее), дающего локальный максимум функционалу — сумме «внутренних» корреляционных связей за вычетом некоторого порогового значения (Миркин Б. Г., 1974; Куперштох В. Л. с соавт., 1976).

Производится поиск разбиения $R = (R_1, R_2, \ldots, R_M)$ множества объектов (лейкограммы, биохимических параметров, системы ферментов, ионов сыворотки крови) на непересекающиеся классы — наборы функциональной подсистемы биологических параметров (например, лейкограммы: лейкоцитов, базофилов, моноцитов и так далее) $R_1, R_2, \ldots, R_M$ ($M = 1$ или $M > 1$), дающего локальный максимум функционалу F — сумме «внутренних» корреляционных связей за вычетом некоторого порогового значения корреляций, характеризующего их существенность:

$$F(a, R) = \sum_{S=1}^{M} \sum_{i,j \in R_S} (a_{ij} - a),$$

где a — порог существенности связей (при $a_{ij} > a$ связь существенна между объектами i и j, при $a_{ij} < a$ — связь несущественна), a_{ij} — показатель связи между i-м и j-м объектами ($a_{ij} = a_{ji}$, a_{ii} — не исследуются и не рассматриваются), выражение $i, j \in R_S$ означает принадлежность элемента a_{ij} к множеству R_S (Миркин Б. Г., 1974; Куперштох В. Л. с соавт., 1976).

Таким образом, два приведенных здесь способа моделирования способны адекватно описать биологические системы, поскольку содержат основные ее признаки: множество элементов, характеризующихся в данном случае корреляционными связями друг с другом и дополнительным свойством — функцией или функционалом, не совпадающими или не характеризующимися ни одним из свойств отдельного элемента системы (Губанов В. А. с соавт., 1988). Поэтому они являются системными. Кроме того, они способны одновременно быть индикаторами функционального состояния биосистемы, так как КФ и функционал способны описать результат взаимодействия внешней среды и исходных корреляционных свойств субъектов через совокупность признаков, динамику их функций и качеств, которые прямо или косвенно характеризуют исследуемую деятельность — адаптацию (Фролов М. В., 1987).

Кроме двух вышеприведенных статистических методов исследования широко применяюся физиологически обоснованные следующие системные и межсистемные методы: множественные корреляции (BMDP-77. …, 1977; BMDP User's …, 1987), спектральные, авторегрессионные оценки (Дженкинс Г., Ваттс Д., 1971; 1972; Бокс Дж., Дженкинс Г., 1974; Buchman J., Schulten K., 1986), таксономии и классификации (Жирмунская Е. А., Лосев В. С., 1984), раскраски графа динамических процессов (Зыков А. А., 1969; Гладких Б. А. с соавт., 1971; Хаткевич Л. А., 1981), а также построения логических статистических решающих правил (Загоруйко Н. Г. с соавт., 1985). Основным методом изучения статистических связей с КЛ, СА, ИП был метод множественных корреляций (МК) (Афифи А., Эйзен С., 1982; Боровиков В. П., Боровиков И. П., 1997).

Множественные корреляции (МК) вычисляются для моделей множественной линейной регрессии, что позволяет строить прогнозы при наличии достаточных уровней их значимости одного набора данных (например, совокупности медицинских параметров: лейкограммы, биохимических, ионов крови) по другому набору — геофизических. Если Y — один из медицинских системных параметров (например, количество эозинофилов лейкограммы), тогда $X_1, X_2, \ldots, X_n$ — набор системы ионосферных (независимых) показателей (например, частоты ионосферных слоев f_0E_S, f_0F_2 и дру-

гие). Квадрат МК — доля дисперсии признака *Y,* «объясненной» регрессионной зависимостью на наборе признаков (x_1, x_2, …, x_p). МК положительны по определению. При МК = 1 признак описывается линейной комбинацией независимых признаков (Афифи А., Эйзен С., 1982). МК являются максимумом значения простого коэффициента корреляции между исследуемым множеством и переменной, то есть являются в этом смысле оптимизационной оценкой.

3.5. Системный подход к изучению биосферы

В последние годы специалистов, занимающихся изучением географической оболочки Земли, стали все больше привлекать такие хорошо известные свойства, как дискретность внутреннего устройства, иерархический характер масштабов структурных единиц и связей между ними, а также синергетический колебательный характер переработки энергии в географических и биосистемах (Лушнов М. С. с соавт., 1995). Направление исследований этих свойств можно характеризовать как системную ориентацию (Арманд А. Д., 1988; Басин М. А., 1996).

Одна из важнейших проблем современной науки — выявление законов самоорганизации и эволюции (саморегуляции) сложных динамических систем различной природы (неживой, биологической и социальной) (Дегтярев Г. М. с соавт., 1991). Обнаружены неизвестные ранее закономерности проявления симметрии. Эта закономерность опирается на такие общие свойства открытых динамических систем, как иерархичность, автомодельность и колебательный характер переработки энергий. Она заключается в инвариантности системных связей пространственных и временных масштабов процессов самоорганизации и саморегуляции, проявляющейся в виде сопряженных самоорганизованных структур и бинарных сигналов саморегуляции.

Под саморегуляцией понимается функционирование определенной структуры (системы), при котором идет переработка потоков энергии, массы и информации путем возбуждения сопряженных колебательных и волновых процессов (Дегтярев Г. М. с соавт., 1990). Под понятием гомологичной саморегуляции имеется в виду адаптация, подстройка, эволюционирование, гомеостаз, жизнь.

Базовым свойством биосферы как системы взаимодействия организмов с неживой природой является организованность — совокупность иерархически, ассоциативно и субординационно соотнесенных между собой уровней самоорганизации (организменного, популяционно-видового, биосферного), каждый из которых обладает собственными целостными элементарными единицами функционирования — самоорганизации (циклы, пространственно-временные ряды) (Задде И. Н., 1996). Гомеостаз человека основан на циклическом взаимодействии иерархической многоуровневой регуляторной системы жизнеобеспечения от клеточного уровня до целостного организма и синхронизирован с внешними циклами — временами года, фазами Луны, суточными фазами (Алдонин Г. М., 1996; Бинги В. Н., 1996; Мартынюк В. С., 1996). Обнаружены общие закономерности в частотных характеристиках колебательных систем (Фролов К. В., 1987), в распределениях размеров различных представителей органического мира (Численко Л. Л., 1981).

Синергетика представляет собой подход к изучению кризисов, нестабильности, к созданию средств управления ими. Она ориентирована на поиски принципов самоорганизации сложных природных и социальных систем, представляет собой трансдисциплинарное научное направление с развитием горизонтальных кросс-профессиональных коммуникаций. Синергетическая парадигма по И. Пригожину предоставляет большие возможности для развития социосинергетики и гомосинергетики (Соколов В. Е., Шилов И. А., 1989; Аршинов В. И., Князева Е. Н., 1996). Синергетические методики позволили сформулировать гипотезу о существовании нового типа резонансного взаимодействия сложных структур и систем с окружающими их полями (Баранец А. Н. с соавт., 1989). Важная роль в разработке таких проблем принадлежит статистике, системным и комплексным подходам к прикладным задачам всюду, где требуются сбор и интерпретация данных (Marquardt D. W., 1963; Милюкас В. Ю., 1969).

Глава 4

МЕХАНИЗМЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ КОСМОГЕЛИОГЕОФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА СИСТЕМЫ ОРГАНИЗМА

4.1. Некоторые механизмы влияния космогеофизических факторов на биофизические и биохимические системы

Необходимо отметить, что флуктуациям подвержены элементы неживой и живой природы. Так, Дж. Пиккарди (1967) на основе многолетних наблюдений за периодическими химическими реакциями гидролиза хлористого висмута пришел к выводу о связи с периодичностью СА. Он провел исследования по влиянию ГМП на реакцию хлористого висмута, изучал 11-летние циклы, годовой ход, 27-суточную периодику, суточные вариации, широтную зависимость (Tromp S. W., 1975), синхронность и влияние высоты местности над уровнем моря, атмосферного давления, температуры окружающей среды, солнечных вспышек, ЭМП различных параметров, ультрафиолетовых излучений, рентгеновских лучей, видимого света (Becker R. O., 1963).

В водных средах благодаря кооперативности постоянно возникают и разрушаются системы водородных связей. Наиболее приемлемая и допустимая гипотеза (Кисловский Л. Д., 1971; 1982) гласит о «чувствительности» водных систем к энергетически слабым воздействиям, которое обеспечивается кооперативностью, возможностью существования в воде метастабильных неравновесных, но сравнительно долго живущих структур. В биосистемах каждый составной элемент пребывает в постоянном и неразрывном взаимодействии друг с другом, определяющем динамику поведения целостной системы, механизмы саморегуляции и управления. Биологическая кинетика характеризуется определенными особенностями: переменными выступают концентрации, изменяемые во времени и пространстве, наличие специальных механизмов обратной связи, возможность участия других признаков и свойств в биорегуляции. Управление может осуществляться по принципу триггера, заключающемуся в способности переключаться из одного режима в другой, при наличии устойчивых стационарных состояний и переходов между ними (Рубин А. Б., 1994).

Существенно влияют на биологические процессы электромагнитные свойства биомолекул, свободных радикалов (включая неорганические), белков и ферментов и вообще взаимодействие их с ионизирующими и неионизирующими излучениями, в число которых входят и космические лучи, и солнечные излучения, и факторы ионосферы. Электромагнитные излучения представляют собой диапазон длин волн от км-радиоволн до 10^{-12} м и менее (жесткое γ-излучение) (рис. 4.1).

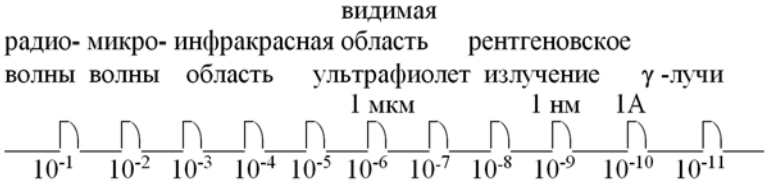

Рис. 4.1. Электромагнитные излучения, наблюдаемые в природе

Тканевое дыхание сопряжено с окислительным фосфорилированием внутри митохондриальной мембраны, благодаря которой возникает движущая сила — протонный градиент. Таким образом, воздействие квантов энергии ЭМП извне, реагирующих с электронами или протонами через изменение состояния аденозинтрифосфата или других переносчиков заряженных частиц или ферментных белков, что сопровождается регулирующими биологическими воздействиями, изменениями скорости метаболизма (Бышевский А. Ш., Терсенов О. А., 1994). Для различных ферментных реакций с участием переноса электронов существуют области значений параметров, в которых происходят незатухающие колебания переменных — квазистационарные концентрации

(Сельков Е. Е., 1977). В механизме же развития лучевого поражения центральное место принадлежит повреждению структур ДНК. Однако повреждение гамма-квантом или вторичным окисляющим радикалом не исключает вероятности успешной репарации структуры ДНК за счет комплементарной цепи, что может сопровождаться активацией соответствующих ферментативных систем (Иванов И. И. с соавт., 1969).

Динамика взаимодействия квантовых полей и частиц определяется основным законом физики — принципом наименьшего действия, величина действия экстремальна. Все превращения в КЛ, веществе протекают по этим принципам. В ЭМП электроны изменяются по-разному в зависимости от спина: от аннигиляции до испускания γ-квантов. Имеет место взаимопревращения нуклонов (протонов и нейтронов) с рождением кванта-бозона или π-мезонов, которые имеют резонансный характер в критическом состоянии с нулевой энергией перехода (Мигдал А. Б., 1977; Леонов А. И., 1995).

Один из возможных механизмов взаимодействия природных ЭМП с организмом человека основан на резонансно-полевом механизме (Дубров А. П., 1974). Это положение согласуется с квантовыми состояниями рецепторов и их взаимодействием с ЭМП, несущим биологически значимую информацию (Пресман А. С., 1963; 1968; Музалевская Н. И., 1971; 1978; 1982; Музалевская Н. И. с соавт., 1984; Мансуров Г. С., 1984; Ярошенко А. А., Коновалова Л. М., 1984). МП поля обладают высокой биотропностью (Becker R. O., 1963; Bhashara Rao D. S. Srivastava B. I., 1970), в том числе геомагнитные (Шульц Н. А., 1964; Кайбышев М. С., 1969; Каравай А. Ф., 1970; Марченко В. И., 1971; Кисловский Л. Д., 1971; 1982; 1984а; 1984б; Ковальчук А. В., 1972; 1977; Ягодинский В. Н., 1975; Новикова К. Ф., 1983; Фильченков В. М. с соавт., 1984; Абдурахманов А. Б., 1994).

Сверхслабые взаимодействия соотносят с квантовыми эффектами, в основе которых как раз и лежат магнитно-резонансные явления. С системных позиций они намного меньше шумов «на хвостах» статистических распределений, передаточная функция их — релейная, триггерная, предсказуема, статистически синтезируема. При сверхслабых воздействиях реакция стимула определяется в решающей степени свойствами самой системы

(Коган И. М., 1993). В литературе имеются сведения о влиянии динамики космических процессов на биосферу, эволюцию организмов, зависимость организма от двух реализуемых программ: внутренней, основанной на солитонно-голографической организации, и внешнесредовой. Сдвиги параметров физических полей могут менять ФС организмов, влияя на физико-химические свойства молекул организма, через механизмы ЯМР, активность ферментов, скорость биохимических реакций, структуру и транспортные свойства клеточных мембран, активность электро- и хемоуправляемых ионных каналов, экспрессию (проявление) генов, клеточных рецепторов, возбудимость нейронов и через них на конституцию человека (Семеняя И. Н., 1995; Бинги В. Н., 1996; Бортникова Г. И., Мавлянов И. Р., 1996).

В биохимии существует закон Гесса, который является следствием 1-го начала термодинамики: приращение энтальпии (внутренней энергии) при образовании заданных продуктов из данных химических соединений при постоянном давлении не зависит от количества и вида химических превращений, в результате которых образуются эти вещества (Ершов Ю. А. с соавт., 1993). Однако закон не учитывает, например, флуктуаций давления внутри биологических сред, называемых кавитацией и вызываемых такими внешими воздействиями как ультразвуковые, магнитные, высокочастотные, световые воздействия (Зубрилов С. П., 1989). В итоге мы имеем значительно больше факторов и эффектов от их воздействия, чем первоначально изучаемый внешний параметр и подразумеваемый ответ биосистемы. Известна зависимость свойств белков от их конформационного состояния. Конформации белков складываются из локальных микроинформационных смещений отдельных атомных групп, приводящих к перестройкам всей конструкции белка. Например, процесс достижения конечной равновесной конформации гемоглобина проходит через последовательные энергетические стадии релаксаций исходной дезоксиформы. Эти сведения получены при помощи люминесцентных и парамагнитных способов. Такие свойства используют в методах радиоспектрометрии, которые состоят в основном из электронного парамагнитного резонанса и ядерно-магнитного резонанса (ЯМР). Электроны и ядра атомов характеризуются магнитным моментом — спином. Взаимодействие ПеМП с систе-

мой ядерных спинов в постоянном МП называют ЯМР (Физико-химические…, 1988).

Одним из основных механизмов воздействия космогелиогеофизических параметров может быть также явление электронного парамагнитного резонанса — резонансное поглощение энергии электромагнитных колебаний в сантиметровом или миллиметровом диапазоне волн (около 9000 МГц) веществами с парамагнитными частицами (Артюхов В. Г. с соавт., 1994; Рубин А. Б., 1994). Именно поэтому здесь приводятся результаты исследований воздействия плотности потока солнечного радиоизлучения на частоте 3000 Мгц на несколько биосистем: биохимическую, ферментную, электролитный баланс крови, гематологические параметры.

Время, за которое наблюдаемая упорядоченность нарушается (ориентировка диполей), называется временем релаксации. Релаксация молекул — интегральный феномен. На ее параметры влияют физические характеристики ЭМП, геометрия, размеры, концентрация молекул, границы раздела сред. В жидкостях взаимодействие определяется процессами релаксации, при этом предполагается полярная природа молекул с электрическим дипольным моментом. При воздействии на жидкость ЭМП молекула вращается с установлением оси диполя по направлению этого поля (Антипов В. В. с соавт., 1980).

4.2. Механизмы ядерно-магнитного резонанса

ЭМИ описываются длиной волны λ и энергией E, связанными формулой посредством постоянной Планка h: $E = h(c/\lambda)$.

Причем частота: $\nu = c/\lambda$.

Падающая I и прошедшая I_0 интенсивность ЭМИ , то есть число квантов, проходящее через единицу площади в единицу времени, связаны законом Бугера — Ламберта — Бэра формулой:

$$lg(I/I_0) = \varepsilon c_l,$$

где l — толщина слоя раствора, c — его концентрация, ε — мольный коэффициент погашения — мера интенсивности поглощения.

Облучение веществ радиоволнами вызывает переориентацию спинов электронов, инфракрасные волны — колебания атомов

относительно связей. Ультрафиолетовая и видимая часть спектра приводят к переходам электронов наружных уровней с одной орбитали на другую, внешнюю. Взаимодействие радиоволн с веществом изучают при помощи спектроскопии ядерно-магнитного резонанса. Эти методы точны и объективны. Излучения более жесткие, чем ультрафиолетовые, вызывают необратимые изменения структуры вещества.

Многие атомы имеют собственный момент количества движения — $I(h/2\pi)$, где h — постоянная Планка, π — спиновое квантовое число, принимающее только дискретные целые, полуцелые или нулевые значения. Ядра с $I \neq 0$ обладают магнитным моментом μ, который связан со спиновым числом I через гиромагнитное отношение γ: $\mu = \gamma I(h/2\pi)$.

Если массовое число нечетное, ядро имеет полуцелый спин. К такому типу относятся наиболее распространенные в живой природе химические элементы: ${}_1H^1$, ${}_6C^{13}$, ${}_7N^{15}$, ${}_9F^{19}$, ${}_{15}P^{31}$. Если же $I = ½$, то в магнитном поле H_0 атомные ядра с магнитным моментом располагаются на 2 уровнях с энергиями μH_0 и $-\mu H_0$, что соответствует ориентации магнитного момента по направлению магнитного поля H_0 и против него. Разность между этими энергетическими уровнями составляет $2\mu H_0$. Такой же является энергия резонансного кванта излучения, испускаемого или поглощаемого в результате релаксации или возбуждения ядра между указанными уровнями. Подобное взаимодействие переменного электромагнитного поля с системой ядерных спинов в постоянном магнитном поле называют ядерно-магнитным резонансом (Физико-химические…, 1988). Таким образом, если ν_0 — частота переменного магнитного поля H_1, то $h\nu = 2\mu H_0$, а линия поглощения в спектре ядерно-магнитного резонанса складывается из 2 слагаемых: $\Delta\nu = 1/(\pi T) + \delta\nu$, где T — время релаксации, а $\delta\nu$ — уширение за счет прецессии электронов вследствие неоднородности магнитного поля.

В ядерно-магнитном резонансном спектре жидких веществ, содержащих магнитные ядра и помещенных в однородное магнитное поле, обнаруживается набор линий поглощения, различающихся резонансными частотами и принадлежащих химически неэквивалентным ядрам. Расстояние между ядерно-магнитными резонансными линиями называется химическим сдвигом, и оно

пропорционально постоянному магнитному полю H_0, а следовательно, и резонансной частоте. Оно обусловлено электронным экранированием ядер, зависящим от их положения в молекуле. Диапазон частот, в котором наблюдается это явление в исключительно узких границах и не превышает 1000 Гц при частотах магнитного поля порядка 100 МГц, то есть тысячную долю процента резонансной частоты. Химический сдвиг достаточно характеристичен и определяется ближним электронным окружением, простирающимся на 2—3 связи от протона.

4.3. Некоторые закономерности воздействия космических излучений, электромагнитных и акустических полей на биосистемы

В ходе исследований выяснилось 5 основных особенностей многих видов такого класса флуктуаций. 1) Зависимость амплитуды события от его встречаемости — чем реже встречается процесс, тем больше его амплитуда. 2) Синхронность, часто глобальная по всему земному шару, многих типов колебаний такого класса (Кешнер М. С., 1982; Удальцова Н. В., 1982). 3) Неоднозначность — синхронные флуктуации одинакового типа могут быть разного знака и разной амплитуды. 4) Остроизбирательная чувствительность флуктуирующих процессов к узкому участку ультранизкочастотных колебаний электромагнитных полей как по частоте, так и по амплитуде. 5) Чувствительность колебательных процессов к адекватным повторяющимся очень малым по энергии сигналам (Опалинская А. М., Агулова Л. П., 1984). Некоторые циклы биологических и физиологических реакций по времени наступления максимумов и минимумов совпадают с часами максимальных или минимальных напряжений в ходе тех или других космических или геофизических элементов (Ягодинский В. Н., 1987; Чижевский А. Л., 1993). Особенности флуктуаций биопроцессов определяются условиями и результатами совокупности релаксаций напряжений системы, накопленных за достаточно большое время от возмущений разного масштаба, перераспределяющихся по внутренним связям по причине статистических переключений биологических подпрограмм релаксации, согласующиеся с системой в целом. Такие свойства

дают возможность прогноза и управления целостных биосистем (Шноль С. Э. с соавт., 1983).

Биоэффекты от тяжелых заряженных частиц КЛ определяются высокой концентрацией энергии, передаваемой веществу в короткий промежуток времени (10^{-5} сек). Такое воздействие приводит к инактивации, возникновению аномалий, ядерным повреждениям. При остановке тяжелого ядра в ткани (конец пробега) поглощенная доза может достичь 1000 рад в зоне повреждения длиной несколько миллиметров и 25 мм в поперечнике. В результате ядерных реакций под действием частиц высоких энергий образуется вторичное излучение с большой плотностью ионизации (Pasinetti A., 1971). Комплексный статистический анализ спектров макроскопических флуктуаций некоторых природных процессов (скоростей биохимических реакций, радиоизлучения Солнца на волне 10,7 см, электронной концентрации в максимуме слоя F_2 ионосферы) показал, что космические излучения по структуре иерархичны, представляют собой сумму конечного числа гармонических волн. КЛ одновременно воздействуют на всю Солнечную систему, осуществляя глобальную синхронизацию колебаний различных параметров живых и неживых систем (Шабельников А. В., Кирьянов К. Г., 1996). Причем космофизические корреляции в природе относятся к слабым воздействиям на биосистемы, предположительно с коэффициентом усиления 10^4 (Дмитриевский И. М, 1996б). Эти данные полностью согласуются с результатами настоящей работы.

Воздействие КЛ в природе всегда сочетается с ГМП и вторичными атмосферными явлениями — широкими атмосферными ливнями. Показано, что для повышения радиорезистентности организма полезно было сочетание ионизирующих излучений с магнитными полями, вариациями температуры среды и другими физическими факторами, что существует реально в окружающей среде (Barnothy M. F., 1964). К таким условиям живые организмы адаптировались в ходе эволюции. Непосредственное сочетание повышенного уровня ГМП и радиационного облучения увеличивает летальность животных в 1,5—2 раза. Таким образом, геомагнитные возмущения в сочетании с ионизирующими излучениями существенно влияют на реактивность организма (Горохов И. Е. с соавт., 1996). Атмосферные процессы связаны с КЛ, сопровождающиеся

широкими атмосферными ливнями со средней частотой 12—13 Гц и образованием в слоях атмосферы потоков элементарных частиц и ионов. Изменение температурных режимов атмосферы на 1 град сопровождается вариацией потока π-мезонов до 0,2 %, а изменение атмосферного давления на 100 Па меняет поток нейтронов на 0,7 % (Дорман Л. И., 1988). Флуктуации мезонной компоненты вторичного ионизирующего излучения КЛ в сторону понижения на 10—20 % влияют на яйценоскость белых гусей на 20—30 % вплоть до полного прекращения откладки яиц (Грушин В. Д. с соавт., 1996). Этот факт открывает дополнительные возможности по изучению истинных механизмов физиологических вариаций от воздействия высокоэнергетических космических излучений. Особое место имеют исследования конечных этапов замедления пионов в тканях и реакций захвата пионов ядрами С и О, сопровождающихся образованием нейтронов (Jakson D. F., 1981). Коротковолновые ударные электромагнитные излучения изменяют мембранную проницаемость, повышают образование свободных радикалов, которые инициируют процесс перекисного окисления липидов и изменения функциональных свойств мембраны и цепной процесс перекисного окисления липидов (Мастихин И. В. с соавт., 1995). Ударное воздействие наряду с механическими повреждениями вызывает разрыв сульфгидрильных связей (Зубарев В. Е., 1984) и образование реакционно-способных свободных радикалов с последующим изменением мембранной проницаемости клеток.

Действие ионизирующих излучений на вещества и химические процессы может успешно использоваться для модифицирования полимеров с комплексом заранее заданных свойств: гомогенных ионообменных мембран. При этом в полимерах распадаются ковалентные связи (С-Н) с образованием свободных радикалов, которые могут реагировать друг с другом. Очевидно такие механизмы способствовали преобразованию биосистем в ходе эволюции под воздействием космических излучений (Розенблюм Н. Д., Кочергинская Л. Л., 1993).

Потоки заряженных частиц способны оказывать действие на биологически значимые компоненты нуклеиновых кислот, белков и липидов, на устойчивость урацила, входящего в генетический аппарат клетки, при облучении α-частицами. Протоны с энергией 6 МэВ разрушают ди- и трипептиды (из триптофана и глицина) и приводят к распаду боковых цепей аминокислот и разрыву пептидных связей. Гибель клеток происходит по причине разрушения генетического аппарата и деструкции клеточных стенок (Кузичева Е. А. с соавт., 1996). При воздействии ионизирующих излучений процессы кроветворения и распада взаимообусловлены, как регуляция прочих клеточных систем. Посредством этих механизмов осуществляется адекватное поддержание концентраций биовеществ и функционального состояния (Григорьев Ю. Г. с соавт., 1986). Начало и окончание ионизирующего облучения сопровождается изменениями в виде десинхронизации электроэнцефалограммы. Не исключается альтернирующий (повреждающий) механизм ответных реакций помимо специфических и неспецифических механизмов (Горизонтов П. Д., 1981).

Космические факторы включают в себя ионизирующие излучения, содержащие высокоэнергетические частицы: α-частицы, протоны, нейтроны, электроны, позитроны, π-мезоны и другие. Относительная биологическая эффективность ионизирующих излучений зависит от многих факторов и, следовательно, радиочувствительность организма может быть модифицирована через изменение радиационно-химических реакций, дезактивацию свободных радикалов и других продуктов радиолиза, регулирование активацией восстановительных процессов на различных уровнях организации клетки (Артюхов В. Г. с соавт., 1994). Эти факторы играют эволюционную роль (Тейяр де Шарден П., 1987; Вернадский В. И., 1988). В этом процессе участвует вся шкала ЭМП (Нефедов Е. И., 1986; Нефедов Е. И., Яшин А. А., 1994), причем, вероятно, с общими фундаментальными закономерностями (Казначеев В. П., 1985; Коломбет В. А., 1995). Очевидно такие воздействия обладают энергетическими и информационными свойствами (Broner N., 1978; Пономаренко Г. Н., 1993), в том числе акустические волны (Самойлов В. О., 1983; Кисловский Л. Д., 1984б; Самойлов В. О. с соавт., 1994). Величина энергии акустических колебаний в этом случае может быть минимальной, а сами они могут выступать также в качестве своеобразного «триггера» — переключателя реакций, обеспечиваемых за счет свободной энергии системы. В этих регулирующих, ритмозадающих процессах заключаются механизмы ответных реакций биологических систем на низкоэнергетические акустические колебания (Пономаренко Г. Н., 1993). Такие колеба-

ния способны изменять флуоресценцию окисленных флавопротеидов в клетках при переносе электронов на флавопротеиды дегидрогеназами с усилением энергопродукции клеток (Chance B., Williams G. R., 1956; Кондрашова М. Н., 1969) и повышением их мощности (Ленинжер А., 1986). Получены «частотно зависимые» эффекты (Tarnoczy T., 1974; Broner N., 1978). Частотную избирательность действия низкочастотных акустических колебаний малой интенсивности рассматривают в качестве их специфической особенности (Pimonov L., 1976; Новогрудинский Е. Е. с соавт., 1989). При совпадении частоты акустоэлектрических колебаний с одним из ритмов биоэлектрической активности головного мозга происходит синхронизация и суперпозиция амплитуд (Миркин А. С., Любимова Г. В., 1989). Выявлены слабо выраженные резонансные максимумы (Александер Р., 1970; Романов С. Н., 1991).

Л. Д. Кисловский (1984б) предположил влияние слабых ЭМП на биохимические процессы посредством изменения структуры воды, в которой возможно образование кальциевых гексааквакомплексов. Связанные с этим явлением мгновенные изменения концентрации Ca^{2+} проявляются на макробиологических уровнях. С. Э. Шноль (1968) связывал действие низкочастотных ЭМП с синхронизацией конформационных колебаний молекул в ферментативном катализе. Вода может рассматриваться в качестве структурного сенсора ЭМП и как преобразователь гидрофобно-гидрофильного равновесия в биологических системах и мембранах (Лобышев В. И. с соавт., 1996). Основная масса молекул воды флуктуирует в режиме ультранизкочастотных колебаний, что обусловливает повышенную чувствительность водных систем к излучениям этого диапазона (Поляк Э. А., 1996). Роль водных кластеров, образованных в преддверии мощных солнечных вспышек, заключается в создании эффективного ослабляющего оптического фильтра, закрывающего фраунгоферовы линии основных структурообразующих металлов (Ca^{2+}, Mg^{2+}, Fe^{2+}) в металлосодержащих биомолекулах (Никольский Г. А., Шульц Е. О., 1996). Кроме того, явления ЯМР и ЭПР имеют место в отношении свободных радикалов или ядер ионов H^+, K^+, Na^+, которые обладают магнитным моментом и находятся в постоянном магнитном поле Земли. Поэтому ЯМР и ЭПР используются самой природой в качестве методов регуляции и управления (Дмитриевский И. М., 1996а).

Спектральные составляющие процессов в системах, содержащих воду, находятся в диапазоне частот флуктуаций космогелиогеофизического происхождения. Эти внешние влияния усиливают, синхронизируют, ускоряют или блокируют отдельные процессы в двойных электрических слоях, к которым относятся и биомембраны. Их чувствительность к ЭМП и акустическим воздействиям достигает порядка 10^{-16} Вт/см^2 (Пасько О. А., Семенов А. В., 1996). Воздействие на двойной слой биомембран приводит к изменениям дисперсии значений емкости — «расшатыванию слоя» и формированию «пульсационных ритмов». Обнаружены эффекты воздействия от слабых ГМП (Степанюк И. А., 1996).

Предложен возможный механизм биомагнитной рецепции, который мог бы объяснить связь между резонансным МП и химическим процессом путем обменного взаимодействия электронов и протонов с когерентной прецессией спинов подсистем жидкой воды (Бинги В. Н., 1996). Электронные переходы и изменения состояний белков происходят быстрее, чем конформационные изменения. Например, эффективность процесса взаимодействия белково-гемного комплекса с окисью углерода с выделением кислорода при воздействии кванта света одинакова при поглощении гемом кванта с длиной волны 410 нм и белком — кванта с длиной волны 280 нм (Рубин А. Б., 1994). Внешние воздействия способны приводить белки к направленному сжатию или компактному состоянию (Жуковский А. П. с соавт., 1996).

4.4. Биотропные эффекты ионосферы

Ионосферные процессы оказывают существенное влияние на погоду и климат (Чекин В. Я., 1963). При изменении атмосферного давления появляются инфразвуковые колебания воздушных масс с частотами от 0,003 до 16 Гц, что сопровождается изменением плотности потока КЛ, связанным с атмосферной температурой и содержанием кислорода (Овчарова В. Ф., 1975; Темурьянц Н. А. с соавт., 1992). Резкие изменения метеоэлементов сопровождаются изменениями атмосферного электричества, ЭМП и инфразвуком, колебаниями температурного режима атмосферы и давления воздуха, что способствует изменению проникающей способности π- и μ-мезонов, протонов и других частиц (Ассман Д., 1966;

Мирошниченко Л. И., 194). Все эти факторы оказывают активное биологическое действие.

Акустические колебания распространяются в атмосфере с частотой 16—20 000 Гц. Колебания с частотой ниже 16 Гц не создают ощущения звука у человека и называются инфразвуками. Однако границы эти условны (Gierke H. E. von., Nixon C. W., 1976; Самойлов В. О. с соавт., 1994). В окружающей среде такие колебания появляются из-за турбулентности потоков воды и воздуха, штормов и приливов на морях (Акустика океана., 1974; Арабаджи В. И., 1992), извержений вулканов, процессов в ионосфере (полярные сияния, грозы), землетрясений (Новогрудинский Е. Е. с соавт., 1989).

Магнитные бури сопровождаются акустической бурей с вероятностью 100 % на частотах от 0,05—0,01 до 0,003 Гц с амплитудами до 10 дин/см^2, что в 10 раз больше фона. Через несколько часов после бури амплитуда ифразвуков увеличивается, сохраняется около 6 часов и далее затухает. Такие акустические колебания имеют 27-дневную периодику — синхронную с СА, сезонную вариацию с максимумами в марте и сентябре. В 11-летнем цикле минимум частот совпадает с минимумом СА, а максимум — на 2 года позже максимума СА, определяемого по числам Вольфа — ОЧСП. Инфразвук на средних широтах вносит существенный вклад в естественный акустический фон атмосферы, усиливается при ионосферных возмущениях без значительного возрастания магнитной активности, зависит от СА, проникает в большинство жилых помещений. Клинические проявления при его воздействии выявлены со стороны сердечно-сосудистой системы и могут сопровождаться нарушениями психофизиологического статуса: раздражительностью, эмоциональной лабильностью, головной болью, ухудшением памяти, повышенной утомляемостью (Владимирский Б. М., 1974). Это согласуется с нашими наблюдениями, так как в нашем случае выявлены существенные корреляции МП с вариациями психического статуса здоровых молодых людей. Причем в реальных условиях, оказывается, имеет место воздействие не просто акустических, а акустико-гравитационных волн, механизм возникновения которых тесно связан с ЭМП ионосферы через короткопериодическую инфразвуковую волну с частотами 70—150 МГц. В области *E* ионосферы акустическая волна может возбудить короткопериодичные колебания ГМП. А спорадические слои Е области, включая изучаемый нами слой E_S, прямо связаны с акустико-гравитационными волнами (Пономарев Е. А., Ерущенков А. И., 1977). Следовательно, в нашей работе к воздействующим факторам ИП можно приписать наряду с ЭМП еще и акустико-гравитационные воздействия. При сопоставлении гравитационной постоянной с индексами гелиогеофизической возмущенности получено, что максимумы гравитационной постоянной приходятся на минимумы магнитной активности. На дисперсию результатов влияет также степень возмущенности ионосферы солнечными хромосферными вспышками (Владимирский Б. М., 1995) и сверхнизкочастотные фоновые (0,1—40 Гц) флуктуации (Бородин А. С. с соавт., 1996). Такие волны способны распространяться на глобальные расстояния, и на них сильно влияют естественные флуктуации ионосферы (Владимирский Б. М., 1995; Орлов А. Б. с соавт., 1996). Таким образом, вариации биологических систем не объясняются только флуктуациями ГМП, СА и КЛ. Существуют чрезвычайно малые вариации гравитационного поля Земли (Потапов Б. П., 1979), тангенциальная составляющая которого ничем не компенсирована, в том числе в результате воздействия планет Солнечной системы, гравитационных аномалий коры Земли (Гак Е. З., Гридин В. И., 1996).

Таким образом, все биосферные процессы представляют собой прямое продолжение явлений, происходящих на Солнце и в космическом пространстве (Мустель Э. Р., 1971; Гневышев М. Н., 1982). Изучаемые космогелиогеофизические факторы имеют общие механизмы и закономерности воздействия, проявляющиеся на уровне биосистем во флуктуациях функциональных состояний, полиэкстремальности, оптимально-экстремальной организации и общих чертах откликов.

4.5. Наследственность, сознание и космические факторы

В настоящее время наиболее эффективным и современным методом исследования следов биологического происхождения, который используется в медицине и экспертно-криминалистических подразделениях органов внутренних дел России для установ-

ления происхождения биологического следа от конкретного лица, родства и идентификации неопознанных трупов, половой принадлежности биологического материала, является метод ДНК-анализа, который позволяет провести идентификацию человека со 100 %-ной вероятностью при сравнении данных ДНК, полученных из следов биологического происхождения, изъятых с мест происшествий, и данных ДНК образцов крови, представленных для сравнения (кровь подозреваемых, потерпевших, родственников без вести пропавших).

По данным английских криминалистов, с помощью созданной базы данных ДНК в Великобритании, содержащей в настоящее время информацию о примерно 6 млн генотипов, уже сегодня еженедельно раскрывается до 850 преступлений, по которым с места происшествия изымался генетический материал. Использование базы данных ДНК (фактически генетического криминалистического учета) в Великобритании позволило не только значительно увеличить общий процент раскрываемости, но и раскрыть дела, считавшиеся долгое время бесперспективными. Возможности применения метода ДНК-анализа в криминалистике (http://www.rusk.ru/st.php?idar=153653).

На 2008 г. в органах внутренних дел России уже создана минимально необходимая лабораторная база для проведения ДНК-анализа и учета данных ДНК биологических следов по нераскрытым тяжким и особо тяжким преступлениям. Всего функционируют 32 лаборатории в экспертно-криминалистическом подразделении (ЭКП) ОВД России и 1 лаборатория в экспертно-криминалистическом центре (ЭКЦ) МВД России, оснащенные 35 автоматизированными комплексами для проведения ДНК-анализа. В ЭКП, имеющих ДНК-лаборатории, согласно Приказу МВД России создаются региональные базы данных ДНК биологических следов, изымаемых с мест происшествий, а в ЭКЦ МВД России — федеральная база данных ДНК.

После открытия структуры ДНК и детального рассмотрения участия этой молекулы в генетических процессах основная проблема феномена жизни — механизмы ее воспроизведения — осталась в своей сути не раскрытой. Разрыв между микроструктурой генетического кода и макроструктурой биосистем оказался не определенным, по-прежнему непонятно, каким образом в хромо-

сомах кодируется пространственно-временная структура высших биосистем (Гаряев П. Волновая генетика как реальность (http://www.scorcher.ru/mist/gariaev/2.php)).

А. Г. Гурвич, считая, что нагрузка на гены слишком высока, и поэтому ввел понятие «биологического поля», свойства которого формально заимствованы из физических представлений (Гурвич А. Г., 1944. Теория биологического поля, с. 28).

Было корректно введено понятие неравновесного состояния хромосом как предшественника идеи лазерной накачки ДНК in vivo, и экспериментально продемонстрировано (Popp F. A., 1989, Bioelectromagnetic information).

Одновременно с А. Г. Гурвичем наш соотечественник А. А. Любищев отмечал, что гены в генотипе образуют не мозаику, а гармоническое единство, подобное хору, хромосомы признаются маневренным построением. «Гены — это оркестр, хор».(Любищев А. А., 1925). Здесь усматривается предвидение грядущего осознания феноменов живой материи, таких как многомерное понимание генетической памяти, связанных с теорией физического вакуума (Г. И. Шипов, Теория физического вакуума, 1993) и работами Гаряева П. П. по аксионно-кластерно-звуковым и солитонным фантомам ДНК и их дистантной трансляции.

Таким образом, исследования Гаряева П. П. с соавт. (1992) выросли из семян блестящих идей, рожденных в России, но незаслуженно забытых или опороченных. В последние двадцать лет академиком В. П. Казначеевым и его школой была подготовлена соответствующая общетеоретическая и экспериментальная база для развития идей А. Г. Гурвича и А. А. Любищева. Это научное направление сформировалось как результат многолетних фундаментальных исследований по так называемому зеркальному цитопатическому эффекту, выражающемуся в том, что живые клетки, разделенные кварцевым стеклом, обмениваются стратегической регуляторной информацией.

Описаны результаты ряда экспериментов, проводившихся под руководством Казначеева В. П. (2002) в течение 40 лет в Институте клинической и экспериментальной медицины СО РАМН и Международном НИИ космической антропоэкологии по изучению взаимодействия физических, в том числе вакуум-торсионных, полей на биологические объекты: клетки, бактерии и др.

Описаны эксперименты по изменению обычного сознания человека в специальных установках — «зеркалах Козырева» — с получением эффектов ясновидения. Обнаружен перенос химической и биологической информации от одного биохимического или биологического объекта к другому с использованием спинорно-торсионных полей. Обсуждается роль полевых голограмм в функционировании живого вещества и возникновении вида homo sapiens. Рассмотрены понятия «голограмма Козырева» и «пространство Козырева», позволяющие объяснить наблюдаемые эффекты. Предложена общая концепция взаимодействия спинорно-торсионных полей с живым веществом, включая эффекты хиральности и гелиокосмического импринтирования.

Интеллект, объединяющий человечество, реализующийся в технических, информационных, астрофизических, геологических и других культурных и духовных воплощениях, куда-то движется. Куда же движется интеллект планеты, куда движется ее интеллектуальный «обобщенный мозг», который осуществляет условия для своей антропности, для продолжения себя в поколениях, для своего кажущегося бессмертия, для его счастья и благополучия?

В. И. Вернадский (1980б) подчеркивал, что человеческая мысль как новая геологическая сила есть геокосмический феномен.

В. П. Казначеев рассмотрел проблему XXI века, которая им сведена к ответу на вопрос: «Где же базисные механизмы нашей сущности, нашего сознания?»

Сочетание топографического сознания и обычной системы биокомпьютерного проводникового типа в одном человеке являлось тормозящим фактором его выживания в экологическом пространстве планеты. Потребовались многие и многие тысячелетия (2,3—5 млн лет) для того, чтобы человечество постепенно перешло на знаковые формы общения с помощью звуков, жестов, рисунков, речи и др. Эта фаза эволюции сознания, сознания как планетарного явления, привела к тому, что постепенно возобладали семантические формы информации. Язык, языковая форма информации — это адаптивные формы космического интеллекта в конкретных условиях планеты Земля, ее поверхности уже не в пространстве Козырева, а в пространстве Минковского — Эйнштейна. Здесь осуществилось взаимодействие двух автотрофов:

зеленого мира и нейронов человеческого мозга, которые «питаются» информационно-энергетическими потоками пространства «энергии — времени», открытого Н. А. Козыревым. Об этом писал В. В. Налимов. Пользуясь этим, можно перейти и к осмыслению нашего мышления. Когда у человека проявляются свойства инсайта, медитации, когда он погружен в сон, то его мозг погружается в свое предсознание, в голографические процессы Козырева, связывается с пространством Космоса, околоземным пространством и воспринимается реальная «голограмма», связанная с прошлым или будущим нашей эволюции. Возвращаясь в сознание — в пространство Минковского — Эйнштейна, в наше земное пространство, человек воспроизводит «голограмму» в словах, описывает, рисует или переводит ее на язык музыки, компьютерных систем. Так мы интерпретируем процесс творчества. Наше мышление, равно как и физические процессы, реализуются в спинорно-торсионном, вакуумном (эфирном) пространстве (в пространстве Козырева «энергия — время») и взаимодействуют со всем спектром атомно-молекулярных процессов на планете, органикой, клеточными механизмами, сегодня известными как «химические машины».

Биосфера и ноосфера — это космическая динамика «голограмм Козырева» планетарного масштаба.

Можно добавить, что в вопросах изучения гравитационных полей существует много интересных перспектив. В работе В. П. Дедова и соавт. (1986) поддержана интересная концепция Ломоносова — Лесажа, в которой рассматриваются гравитационные потоки, являющиеся носителями мало еще известных нам физических и, возможно, биологических свойств живого космического вещества. Осталось невостребованным открытие «энергии полостных структур» В. С. Гребенникова (1984).

Изменение гелиокосмической цикличности, по-видимому, является основой того, что мы называем гелиокосмическим импринтированием: оплодотворение сперматозоидом яйцеклетки связано с дополнением хиральности *X*-, *Y*-хромосомами. Возможно, что *XY* или *XX* наборы хромосом, которые отличаются по своим генетическим особенностям (они меняются местами в женских организмах), несут в себе определенные технологические процессы. Возможно, на этом уровне начинаются трансмутацион-

ные механизмы — процессы, которые в дальнейшем определяют динамику любой нашей клетки и межклеточные отношения. Если эта глубинная импринтирующая среда меняется, то понятие импринтирования следует понимать как процесс — процесс хиральности, который идет на уровне оплодотворения.

Хиральность существует в гелиокосмическом пространстве среды и организме матери во время утробного развития. После рождения мы все погружены в указанную гелиокосмическую плазму — пространство вакуумно-термодинамическое, насыщенное электромагнитными и другими полями, видимо, являющимися лишь спутниками, с помощью которых реализуется хиральность. Таким образом, вся наша жизнь протекает в определенных выше условиях.

Мировоззренческие представления о феномене жизни как космо-планетарном явлении. Необходимо было пойти в направлении создания методологии мягкого регуляторного вхождения в неизвестные ранее семиотико-семантические материально-волновые пласты генома высших биосистем с целью лечения, создания гибридов, продления жизни, формирования организма человека как гармоничной и устойчивой к неблагоприятным факторам структуры.

Теория образных электромагнитных и (или) акустических структур, «считываемых» с полиядерного голографического континуума генома и задающих пространственно-временные параметры биосистемы, стала развиваться в последние десятилетия.

Другая сторона исследуемого явления выходит на гипотетические вакуумные энергоинформационные структуры, поскольку аксионы — претенденты на первичные элементарные частицы, порождаемые вакуумом (Шипов Г. И., 1993).

Существует и другая ипостась знаковых процессов в генетическом аппарате высших биосистем, связанных с его квазиречевыми характеристиками, а также с генетической атрибутикой словообразований в естественных человеческих языках. Оказывается, развитие языков и человеческой речи подчиняется законам формальной генетики (Маковский М. М., 1992).

В общем плане открываются новые стратегические мотивы в понимании мышления и сознания через его отображения в знаковых (смысловых) рядах на разных уровнях организации живой

материи — на уровне человеческой речи (высшая форма сознания) и квазиречи генетических молекул (квазисознание генома). Это хорошо соответствует идеям Хомского (Chomsky N., 1975), постулирующего универсалии, которые лежат в основе любого языка и которые объединяются в «универсальную грамматику». Такая «универсальная грамматика», по Хомскому, является врожденной, т. е. имеет генетические детерминанты.

Гипотеза артефакта первичного языка ДНК широко обсуждается начиная с пионерской работы В. И. Щербака, показавшего искусственность (привнесенность извне) коллективных симметрий генетического кода, вероятность эволюционного происхождения которых близка к нулю (Scherbak V. I., 1988).

В качестве реперных единиц теоретического анализа используются такие параметры, как нуклонные соотношения в аминокислотах и вырожденность генетического кода, но с учетом наших собственных экспериментальных результатов. Последние же заключаются в следующем (Гаряев П. П., 1993).

В каком-то смысле это наблюдение находится в хорошем соответствии с экспериментами по трансляции вербальной информации человека-оператора в геном растений через солитонные структуры электромагнитного поля ФПУ-генератора (Гаряев П. П. с соавт., 1994).

In vivo была зарегистрирована не только адекватность реакции геномов растений на смысловой заряд кодов, но и инвариантность ее по отношению к языку, что соответствует теории Хомского (Chomsky N., 1975) об универсальности всех грамматик, а также иллюстрирует нашу мысль, что «тексты» ДНК и человеческая речь близки, по крайней мере в отношении собственных фрактальных сруктур. Отсюда автоматически следует, что антропогенный электромагнитный «смог», окружающий нашу планету, опасен именно по причине высокой вероятности случайного синтеза электромагнитных аналогов «вредных» лексических структур, используемых волновым геномом обитателей Земли.

Треть однофамильцев оказались родственниками (http://www.infox.ru/science/human/2009/12/30/familii_genetica.phtml). Российские ученые нашли способ узнавать, если ли родственные корни у носителей одной фамилии. А также насколько глубоко они уходят в историю. Родню удалось узнать даже через тысячу лет.

Интерес генетиков к фамилиям не случаен: по фамилиям очень заманчиво изучать генофонды. Действительно, фамилии, за немногими исключениями, передаются от отца к сыну, так же как мужская половая *Y*-хромосома.

Фамилия исторически могла возникнуть в одном месте или в нескольких. В первом случае говорят о монофилетичности, во втором — о полифилетичности фамилии. Фила — это линия происхождения. Если фамилия произошла от одного корня, то все ее носители — как веточки одного дерева. Но может быть и несколько деревьев, что означает несколько центров происхождения фамилии.

Маркировка Y-хромосомы. Следующая задача для ученых — решить, что именно надо смотреть на *Y*-хромосоме. Можно было изучать мутации, которые состоят в замене одного нуклеотида в тех или иных изменчивых участках хромосомы.

При анализе однофамильцев ученые использовали панель из 17 маркеров — это стандартный набор, применяемый в судебной экспертизе для идентификации личности.

Подтверждение родства. Для определения степени родства ученые установили критерий. Если образцы от двух однофамильцев совпадают по всем 17 маркерам, то они находятся в близком родстве. Если совпадение по 16 маркерам — они родственники, но не столь близкие, поскольку с момента жизни их общего предка уже успела произойти одна мутация. Если образцы различаются по двум маркерам, родство еще более дальнее, а если по трем, то однофамильцы имели общего предка 700, 800 или даже 1000 лет назад.

Установлено, что лица, родившиеся в годы высокой солнечной активности, отличаются от людей, родившихся в годы относительно спокойного Солнца, более высокой устойчивостью к действию различных патогенных факторов. Этот феномен получил название гелиомагнитного или гелиогеофизического импринтинга, т. е. запечатлевания развивающимся организмом параметров той внешней электромагнитной среды, которая действовала на него в период пренатального онтогенеза и влияла (прямо или косвенно) на формирование конституциональных особенностей, в частности закономерностей специфической и неспецифической реактивности организма (Деряпа Н. Р., Трофимов А. В., 1989; Казначеев В. П.

с соавт., 1985). Кроме того, феномен импринтинга зависит от конкретных геофизических условий (Семененя И. Н., 2004).

Недоношенные плоды в контексте взаимосвязи с солнечной активностью имеют тенденцию быть преждевременно выкинутыми (Казначеев В. П. с соавт., 1985). Различны риски уровня смертности среди лиц, родившихся в годы минимальной и максимальной активности Солнца (Мельников В. Н., Шорин Ю. П., 1990). Риск туберкулеза легких в 2,8 раза выше у лиц родившихся в годы максимумов солнечной активности в сравнении с минимальной активностью Солнца, и наоборот (Бородулин Б. Е., 1989). Отмечается повышенная чувствительность развивающегося организма к действию различных экзогенных факторов, что может иметь значение в генезе церебральных дисфункций (Самохвалов В. П., 1989). Существует связь сезона рождения с последующим заболеванием и смертностью от бокового амиотрофического склероза (Ajdacic-Gross V. et al., 1998).

Исследованы корреляции и статистические связи психофизиологических показателей детей, в том числе в период внутриутробного развития, с солнечной и геомагнитной активностью, а также с уровнем экологического загрязнения территории проживания (Хорсева Н. И. с соавт. 2002; 2003; 2004).

В научных источниках очень мало сведений о соотношениях и влиянии гелиогеофизических факторов на динамику пренатального развития организма и реализации импритинговых космогелиогеофизических закономерностей матери в постнатальном развитии ребенка. Выявлены некоторые закономерности на примере частоты встречаемости симптомокомплекса послеродовой энцефалопатии. Такие же закономерности могут быть открыты и в отношении прочих заболеваний у детей и их потомков, а также в генетически наследуемых показателях.

В исследованиях Хорсевой Н. И. с соавт. (2002; 2003; 2004) выявлено, что психофизиологический статус детей определяется не только уровнем местных экологических загрязняющих факторов, но и глобальной гелиогеофизической активностью. Это автору удалось показать методом индивидуально-ретроспективного анализа гелиогеофизической обстановки в период внутриутробного развития детей с симптомокомплексом послеродовой энцефалопатии, у людей с психическими заболеваниями и не-

врозоподобными расстройствами, у которых период 3 — 11-й недель пренатального развития определен как время наибольшей чувствительности к воздействию гелиогеофизических факторов. Обнаружено, что развитие патологии беременности, в частности угроза выкидыша, зависит от уровня солнечной активности в год рождения матери, а риск развития симптомокомплекса послеродовой энцефалопатии связан с гелиогеофизической активностью как в год рождения матери, так и в год рождения ребенка. Автор предлагает в своем исследовании вероятные механизмы воздействия естественно-природных факторов в момент пренатального развития ребенка.

Развитие широкомасштабных исследований в области актуальных проблем космической экологии человека может привести к получению новых уникальных знаний, которые займут достойное место в сокровищнице мировой философской и научной мысли, общечеловеческой культуры, дадут ключ к эффективному решению многих научно-практических задач в разных сферах жизни человека и общества (Семененя И. Н., 2004).

Глава 5

МНОГОЛЕТНИЕ РИТМЫ ЭЛЕКТРОЛИТНОГО БАЛАНСА КРОВИ

5.1. Оценка адаптации и состояния электролитной системы организма

Электромагнитные эффекты на воду при гидратации повышают трансляционное движение ближайших к иону молекул воды, повышают структурную температуру воды, коэффициент самодиффузии молекул воды, понижают прочность водородных связей. Л. Д. Кисловский (1971) предположил, что влияние слабых ЭМП на биохимические процессы может осуществляться через изменения структуры воды, в которой возможно образование гексааквакомплексов кальция. Связанные с этим мгновенные изменения концентрации кальция выявляются на макробиологических уровнях.

Биотропностью обладают КЛ и низкочастотные ЭМП ионосферы. Это выражается в немедленном изменении концентрации активного калия с изменением и нарушением ионного равновесия, состояния межклеточной жидкости с вовлечением и перестройкой концентрации кальция. Быстрое восстановление равновесия обеспечивается переходом связанных ионов с мембраны клетки в межклеточное пространство с последующим увеличением проницаемости мембран и возбуждением клетки. Изменение концентрации кальция в межклеточной среде и циркулирующей крови может привести к нарушению нормальной функции сердечной мышцы (Агулова Л. П., 1984; Кисловский Л. Д., 1984а).

Выделены различные гармоники макроскопических флуктуаций водных растворов белков и других веществ (Удальцова Н. В. с соавт., 1983). Имеет место сходство периодов флуктуаций живых

и неживых систем. Совпадение биоритмов с периодами гелиомагнитной активности — признак синхронизации биоритмов с параметрами внешней среды (Brown F. A., Ir., 1965; Пресман А. С., 1971; 1974; Владимирский Б. М., 1982). У здоровых людей в дни геомагнитной возмущенности содержание натрия, калия, кальция в цельной крови, эритроцитах, плазме и моче изменяется (Соболев В. А., Гулиева Г. И., 1981). На характер гидратации ионов железа, алюминия, магния, цинка, кальция, натрия, калия, хлора влияют электромагнитные поля (Классен В. И., 1982). Магнитные поля понижают гидратацию диамагнитных ионов лития, магния, кальция, а парамагнитных — железа, никеля и меди — повышают.

Сдвиги параметров физических полей могут менять функциональное состояние организмов, влияя на физико-химические свойства молекул организма посредством механизмов ядерно-магнитного резонанса, структуры и транспортных свойств клеточных мембран, активности электро- и хемоуправляемых ионных каналов, клеточных рецепторов (Rocard Y., 1964; Семеняя И. Н., 1995).

Действие низкочастотных акустических колебаний приводит к угнетению обмена микроэлементов ионов меди, железа, молибдена, магния в печени и головном мозге. Имеет место кумулятивное действие фактора (Швайко И. И. с соавт., 1984). При действии акустических колебаний частотой 100—1000 Гц обнаружен выход из миоцитов ионов калия с одновременным входом в них ионов натрия и хлора (Насонов Д. Н., 1962).

В условиях космических полетов, когда наряду с малой гравитацией действуют более интенсивно КЛ и факторы СА, изменяется состояние обмена кальция и вообще ионорегуляция с перестройкой механизмов гормональной и физико-химической регуляции (Григорьев А. И. с соавт., 1994).

Роль электрически заряженных частиц в организме велика: электролиты имеют большое значение в осмотическом гомеостазе, формируют биоэлектрические мембранные потенциалы, участвуют в метаболизме, переносе энергии и кислорода, функционировании органов и клеток (Малышев В. Д., 1985).

Даже незначительные вариации электролитного баланса крови в целом и отдельных его компонентов способны как корректировать ФС организма в целом, так и существенно изменять его. Приводимый ниже материал и результаты последующих глав

призваны продемонстрировать эти положения на примере воздействия космогеофизических факторов в течение нескольких лет на функциональные электролитную, биохимическую, ферментную и гематологическую системы организма.

В настоящей работе исследованы электролиты крови здоровых людей в динамике. Изучен ряд биохимических параметров у доноров (20—40 лет) и курсантов Военно-медицинской академии (18—22 года) в Центральной клинико-диагностической лаборатории на основе архивных данных. Таким образом, исследована плазма крови 326 здоровых людей с 1985 по 1988 г. в среднем 8—15 человек ежемесячно, исключая июль — август каждого года. Регистрировались концентрации ионов: K^+ и Na^+ эритроцитов, Ca^{2+}, Mg^{2+}, Cl^-, $P5^+$ (измерены в ммоль/л), Cu^{2+} и Fe^{2+} (в мкмоль/л) и железосодержащих (измерялись в % мкг %) насыщенных (*Fe*Ha) и ненасыщенных белков (*Fe*НеНа). Каждый испытуемый обследовался в утренние часы. За эти же годы, в моменты исследования плазмы крови, собраны космогелиогеофизические характеристики: ГМП, *К*-индексы, СА, КЛ, ИП. Основным методом изучения статистических связей с КЛ, СА, ИП был метод МК, а для *К*-индексов — метод Крускала — Уоллиса. Вычислялись ежемесячные значения электролитов, их функционалы и критериальные функции электролитного баланса (КФЭ), а также их среднемесячные спектральные плотности.

5.2. Характеристика корреляций электролитного баланса с космогеофизическими факторами

Исследование воздействий гелиогеофизических параметров в локальных зонах земного шара представляет особый интерес в силу различных причин. ФС организма определяется не только внутренними показателями организма, но и параметрами внешней среды, среди которых ГМП, ИП, СА и КЛ. Чтобы показать существенность системных изменений электролитного баланса крови от изучаемых воздействий, представим его краткую функциональную физиологическую характеристику.

Литературные сведения о влиянии вышеперечисленных факторов на содержание ионов в крови и тканях организма в настоящее время довольно обширны. С одной стороны, роль электри-

чески заряженных частиц в организме велика: электролиты имеют большое значение в осмотическом гомеостазе, формируют биоэлектрические мембранные потенциалы, участвуют в метаболизме, переносе энергии и кислорода, функционировании органов и клеток (Малышев В. Д., 1985). С другой стороны, биотропностью обладают КЛ и низкочастотные ЭМП ионосферы. Это выражается в немедленном изменении концентрации активного калия с изменением и нарушением ионного равновесия, состоянии межклеточной жидкости с вовлечением и перестройкой концентрации кальция. Сдвиги параметров физических полей могут менять ФС организмов, влияя на физико-химические свойства молекул организма посредством механизмов ядерно-магнитного резонанса, структуры и транспортных свойств клеточных мембран, активности электро- и хемоуправляемых ионных каналов, клеточных рецепторов (Rocard Y., 1964; Семеняя И. Н., 1995).

Солнечные излучения содержат значительную сверхвысокочастотную компоненту (СВЧ). СВЧ-энергия способна рассеиваться в виде тепла и поглощаться в области двойного электрического слоя поверхности клеточных мембран, где определенный отрицательный заряд клетки уравновешен положительным зарядом ионов межклеточной среды, обеспечиваемом в значительной степени ионами металлов. Это приводит к некоторым молекулярным конформациям в структуре мембраны и, значит, изменению их ФС, проявляющемуся через понижение мембранного потенциала вплоть до возникновения спонтанной импульсной активности (Григорьян Р. А., Магеррамов А. А., 1986; Исмаилов Э. Ш., 1984; 1987).

Обоснование выбора ИП и сопряженность с ними воздействующих физических факторов широко освещена в специальной литературе (Безрученко Л. И., Залялютдинов А. Р., 1979; Suzuki Y., 1979). Итак, совокупность внешних физических факторов и тесно сопряженных с ними показателями согласно литературным сведениям, содержала следующие биотропные параметры: электромагнитные воздействия широкого диапазона, ионизирующие потоки заряженных и нейтральных элементарных частиц, акустико-гравитационные составляющие, способные вызывать в электролитном балансе комплекс системных сдвигов вплоть до механизмов ядерно-магнитного и парамагнитного резонанса.

С целью изучения степени обусловленности электролитных флуктуаций с указанными наборами внешних факторов (СА, ГМП, КЛ и ИП) использованы множественные корреляции (МК). В случае исследования сопряженности электролитного баланса с утренними (6—9 часов) *K*-индексами ГМП применялась статистика Крускала — Уоллиса. Таким образом, применен системно-статистический подход, когда, с одной стороны, исследовались параметры электролитного баланса плазмы крови, а с другой — 4 системы внешних факторов: КЛ, СА, ГМП, ИП.

Известно, что концентрации ионов в крови изменяются в узких границах. Однако нами получено, что среднемесячные показатели концентраций ионов статистически значимо отличались для разных лет (с 1985 по 1988 г.). Интегральные отличия электролитов крови, включая железосодержащие насыщенные (*Fe*Hа) и ненасыщенные (*Fe*HeHa) сыворотки, по годам представлены в таблице 5.1. Использована многомерная статистика Хотеллинга (BMDP User's …, 1987). Данные таблицы свидетельствуют о значимых годовых различиях электролитного баланса.

Таблица 5.1

Годовые различия электролитных параметров сыворотки крови

Годы	Статистики	1985 *F*-ст.	1986 *F*-ст.	1987 *F*-ст.	1988 *F*-ст.
1985	*F*-статистика	—	$F = 10{,}53$	$F = 8{,}80$	$F = 11{,}76$
	вероятность *F*	—	$p < 0{,}00$	$p < 0{,}00$	$p < 0{,}00$
1986	T^2-Хотеллинга	122,79	—	$F = 5{,}1$	$F = 11{,}35$
	вероятность *F*		—	$p < 0{,}00$	$p < 0{,}00$
1987	T^2-Хотеллинга	93,91	58,91	—	$F = 4{,}53$
	вероятность *F*			—	$p < 0{,}00$
1988	T^2-Хотеллинга	142,46	132,22	53,55	—

Концентрация каждого иона крови периодически значимо коррелировала с каждым из комплексов космогелиогеофизических факторов по методу частных корреляций (МК), о чем свидетельствуют табличный материал и иллюстрации. На этом основа-

нии можно говорить о динамической адаптации электролитного баланса крови и его корреляциях с глобальными факторами внешней среды (Лушнов М. С., 1996; Lushnov M. S., 1996a).

Построена критериальная статистическая функция для электролитного баланса (КФЭ) с соответствующим отбором ионов, дающих оптимум этой системе на основе исследования корреляционной матрицы. Критериальная функция является индивидуальной статистической оценкой исследуемой системы. Указанный метод позволил анализировать полиэкстремальность исследуемой биомедицинской системы, степень изменения, напряжения и вариации внутрисистемных корреляционных связей.

Эти статистические оценки полностью характеризуют всю исследуемую функциональную систему, по определению M. S Ridout (1988), и являются индивидуальными системными показателями. Они отражают системную организацию и указывают на различную степень закоррелированности (управляемости), гибкости ее реагирования и адаптивности. Таким образом, можно оценить место в динамике системы каждого пациента в течение многолетнего периода исследований. Данный критериальный параметр также можно включать в набор зависимых параметров при вычислениях МК в качестве самостоятельного параметра. Динамика функционала биопараметров или критериальной функции электролитного баланса (КФЭ), вычисленных на основе «внутренних» корреляций элементов биосистемы, может обнаружить определенную синхронность смещения всей системы регуляции с воздействующими факторами, переход ее на новый уровень функционирования, что указывает на возможность существенных межсистемных регуляторных сдвигов и может привести к системному дисбалансу функционального состояния организма от воздействия физических факторов ионосферы, ГМП, СА и КЛ.

Результаты исследований. Одной из причин феномена флуктуаций электролитного баланса могут быть ритмические свойства изучаемых внешних факторов. Так, получено, что сумма внутренних корреляций ионов крови (функционал и КФЭ) имела наибольшие абсолютные значения и вариации в 1987 году в период уменьшения солнечной радиации и увеличения интенсивности КЛ (рис. 5.1). В настоящем случае наблюдается ярко выраженный синхронный тренд КФЭ и ГИКЛ, что свидетельствует о существенной синергетике, проявляющейся через постепенный системно-корреляционный сдвиг электролитного баланса.

Среднемесячные значения функционала электролитов с соответствующими разбиениями их на подклассы дают представление о вариантах наиболее предпочтительных корреляций ионного состава в ходе адаптации организма к изучаемым факторам. Электролитный функционал изменялся почти в противофазе с предельной частотой f_0E_S электронного слоя ионосферы (рис. 5.2). Стрелки на рис. 5.2, связывающие отдельные пики электролитного функционала и частоты f_0E_S, указывают на существование определенной синергетики электролитного баланса, регулируемого ионосферными процессами по принципу обратной отрицательной связи. Концентрация каждого иона крови периодически значимо кор-

Рис. 5.1. Динамическое соотношение между КФЭ и параметрами космических излучений с 1985 по 1988 г. Стрелки, связывающие электролитные параметры, указывают на статистически значимые множественные корреляции между ними и комплексом космических излучений: КЛ220, ГИКЛ, ВСИКЛ

релировала с каждым из комплексов космогелиогеофизических факторов по методу частных корреляций. Таким образом, имеет место динамическая адаптация электролитного баланса крови, которая коррелирует с со всеми вышеперечисленными глобальными факторами внешней среды.

Корреляционные соотношения электролитного баланса с этими факторами представлены в таблицах 5.2 и 5.3. Исследования сопряженности по методу Крускала — Уоллиса электролитного баланса с утренними (6—9 час) и полусуточными (0—12 час) *K*-индексами соответственно показало статистически значимую связь ионов кальция (1985 г.), фосфора (1986 г.) и КФЭ (1987 г.) ($p < 0,05$) утром и за первые полусутки ионов калия (1985 г.), натрия (1986—1987 гг.), хлора (1985 г.), КФЭ (1985 г.) ($p < 0,05$). Результаты показывают, что для утренних групп *K*-индексов со-

Рис. 5.2. Динамическое соотношение между функционалом электролитного баланса и критической частотой f_0E_S электронного слоя ионосферы в период исследования сыворотки крови доноров (с 1985 по 1988 г.).

ответствующее критическое значение величины *Z*-статистики критериальной функции электролитного баланса (КФЭ) должно быть равным или большим 2,81 с уровнем значимости 0,05 (BMDP User's…, 1987).

В данном случае (в 1987 г.) получены значимые отличия ($Z = 2,87$) для КФЭ при соответственных *K*-индексах, равных 2 и 3. Для полусуточных групп *K*-индексов результаты сравнения в 1987 г. ($n = 90$) показывают также достоверные отличия КФЭ соответственно при *K*-индексах, равных 2 и 3 ($Z = 2,87$). В остальных случаях аналогичных достоверных различий не получено.

Таблица 5.2

Множественные корреляции электролитных параметров крови с КЛ и СА в период с 1985 по 1988 г.

Параметры	МК	*P* менее	Год	*n*	Параметры	МК	*P* менее	Год	*n*
КОСМИЧЕСКИЕ ИЗЛУЧЕНИЯ									
Na	0,53	0,001	1985	54	Ca	0,45	0,000	1987	90
Cl	0,39	0,041	1985	54	Cu	0,40	0,002	1987	90
Na	0,40	0,000	1986	125	P	0,42	0,015	1988	57
K	0,25	0,052	1986	125	Fe	0,41	0,022	1988	57
Cl	0,35	0,001	1986	125	Cu	0,40	0,025	1988	57
K	0,35	0,011	1987	90	КФЭ	0,45	0,007	1988	57
Na	0,54	0,000	1987	90	—	—	—	—	—
СОЛНЕЧНАЯ АКТИВНОСТЬ									
Fe	0,34	0,047	1985	54	Cu	0,24	0,029	1986	125
Cu	0,41	0,010	1985	54	Na	0,55	0,000	1987	90
Ca	0,24	0,028	1986	125	Ca	0,41	0,000	1987	90
Cl	0,33	0,001	1986	125	Cu	0,43	0,000	1987	90

Таблица 5.3

Множественные корреляции параметров электролитного баланса с ИП и ГМП в период с 1985 по 1988 г.

Параметры	МК	*P* менее	Год	*n*	Параметры	МК	*P* менее	Год	*n*
ИОНОСФЕРНЫЕ ПАРАМЕТРЫ									
Mg	0,45	0,052	1985	54	FeHa	0,37	0,027	1987	90
Na	0,34	0,010	1986	125	Na	0,50	0,000	1987	90
Ca	0,38	0,002	1986	125	Ca	0,49	0,000	1987	90
Cl	0,32	0,020	1986	125	Ca	0,53	0,005	1988	57
P	0,34	0,012	1986	125	Fe	0,50	0,011	1988	57
K	0,50	0,000	1986	125	K	0,35	0,047	1987	90
ГЕОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ									
K	0,39	0,041	1985	54	Cl	0,34	0,002	1986	125
Na	0,48	0,004	1985	54	P	0,27	0,024	1986	125
Cl	0,53	0,001	1985	54	K	0,29	0,055	1987	90
Fe	0,39	0,039	1985	54	Na	0,30	0,047	1987	90
K	0,37	0,000	1986	125	Fe	0,38	0,038	1988	57

5.3. Характеристика корреляций и сравнение спектрального состава электролитов и космогеофизических параметров

В таблицах 5.4 и 5.5 представлены все параметры электролитного баланса плазмы крови, значимо связанные по МК со всеми исследованными космогелиогеофизическими факторами. Основные соотношения с космогеофизичекими параметрами представлены также на рисунках 5, 6. Принимая к сведению эти результаты, можно дифференцировать (отделить) отдельные показатели электролитного баланса, в различные годы свойственные воздействию, только определенного комплекса факторов. Например, только комплексу факторов СА присущи значимые МК с Cu^{2+} в 1985 г., что, вероятно, дает нам право предполагать, что вариации меди плазмы крови обусловлены параметрами ППСР3000 и ОЧСП. То же самое касается и Ca^{2+} вариации которого в этом году обусловлены флуктуациями ГМП (утренние *K*-индексы); МК для остальных ионов крови вероятнее всего объясняются воздействием СА и КЛ. В 1986 г. ситуация с причинностью множественных корреляций с ионами крови та же — СА и КЛ, за исключением элемента P^{5+}, корреляции с которым скорее всего можно приписать изменению геомагнитной обстановки с отражением процессов в ионосфере. Результаты исследований 1987 г. наглядно показывают, что ионосферные процессы могут играть совершенно самостоятельную роль при воздействии на электролитный баланс крови, потому что только в этот период для ИП получены значимые МК для *Fe*Ha — железонасыщенных белков. Значимые корреляции для КФЭ указывают на способность геомагнитных воздействий к системным адаптационным сдвигам ионного состава крови. Вариации Na^{+}, K^{+}, Ca^{2+}, Cu^{2+} в 1987 г. скорее всего связаны с СА и КЛ. Для 1988 г. интересными представляются факты, касающиеся системно-корреляционного сдвига ионного баланса крови при вариациях космических излучений, включая значимые МК для P^{5+}, обусловленные ими.

Исследованы спектральные плотности динамики космогелиогеофизических и ряда электролитных параметров на основе усредненных помесячных данных с 1985 по 1988 г. у 326 здоровых людей, исключая июль-август. Использовано спектральное окно Парзена (Дженкинс Г., Ваттс Д., 1971; 1972). Результаты представлены в таблице 5.4, иллюстрации — на рис. 5.3 и 5.4.

Совпадение некоторых гармоник космогелиогеофизических параметров с электролитными гармониками указывает их на периодичность и длительные флуктуации, в том числе изменение состояния ионного состава крови. Особенно привлекательным оказывается наличие гармоники 0,025 у интегрально-корреляционного КФЭ, совпадающей с основными гармониками солнечной активности (ППСР3000) в СВЧ-диапазоне, космическими лучами (ГИКЛ), параметрами ионосферы (f_0F_2 и M(3000)F_2). Аналогично с гармониками отдельных ионов совпадают многие гармоники космогелиогеофизических параметров (рис. 5.3 и 5.4). Это дает

основания надеяться на то, что процессы, происходящие в электролитном составе крови, во многом синхронны, синергичны с внешими глобальными факторами.

Таблица 5.4

Основные среднемесячные гармоники космогеофизических и электролитных параметров крови в период с 1985 по 1988 г.

N гармоники	ПАРАМЕТРЫ				
	ГИКЛ	ППСР3000	f_0E_S	f_0F_2	M(3000)F_2
1	0,025	0,025	0,100	0,025	0,100
2	0,050	0,075	0,125	0,100	0,125
3	0,100	0,275	0,300	0,075	0,025
4	0,150	0,100	0,200	0,125	0,050
5	0,075	0,350	0,350	0,050	0,075
N гармоники	ПАРАМЕТРЫ				
	КФЭ	Ca^{2+}	Cu^{2+}	Na^{+}	K^{+}
1	0,500	0,025	0,375	0,075	0,025
2	0,400	0,125	0,300	0,025	0,050
3	0,025	0,100	0,100	0,225	0,200
4	0,250	0,175	0,050	0,035	0,350
5	0,300	0,300	0,125	0,375	0,125

Так, из данных таблицы 5.4 видно, что параметр ионосферы M(3000)F_2 содержит многие из гармоник, присущих солнечным и космическим параметрам, но и содержит свои собственные. Это указывает на очень важное модулирующее влияние ионосферы на биосферу, что подтверждается содержанием многих ее гармоник в динамике электролитных параметров. Из литературных источников известно, что одним из «чувствительных» к воздействию изучаемых факторов ионов является кальций. Это подтверждается и наличием в его спектре гармоник 0,025, 0,125, 0,100, совпадающих с солнечно-космическими и ионосферными гармониками (таблица 5.4).

Аналогично с гармониками отдельных ионов совпадают многие гармоники космогелиогеофизических параметров. Это дает основания надеяться на то, что процессы, происходящие в электролитном составе крови, во многом синхронны, синергичны с внешими глобальными факторами и могут описываться близкими, сходными авторегрессионными моделями. Например, из данных таблицы 6 видно также, что параметр ионосферы M(3000)F_2 содержит многие из гармоник, присущих и солнечным параметрам и космическим, но и содержит свои собственные. Это указывает на очень важное модулирующее влияние ионосферы на биосферу, что подтверждается содержанием многих ее гармоник у электролитных параметров.

Показано, что возможно построение авторегрессионной модели динамики уровня кальция. Она содержит много одинаковых параметров, описывающих также и динамику ионосферных процессов (Лушнов М. С. с соавт., 1996). Важное свойство таких моделей состоит в том, что они позволяют компактно описать

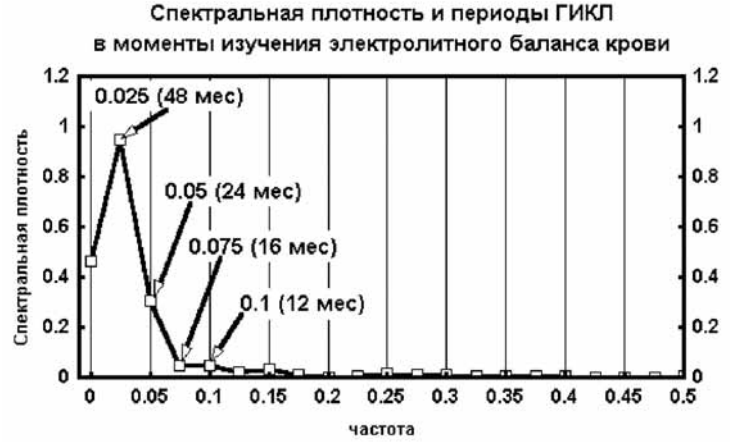

Рис. 5.3. Спектр среднемесячных значений ГИКЛ в дни исследования электролитного баланса циркулирующей крови доноров в период с 1985 по 1988 г. Числа с соответствующими стрелками указывают на величины наиболее выраженных среднемесячных, максимальных гармоник, проявившихся при изучении процесса

Рис. 5.4. Спектр и периоды среднемесячных значений концентрации Ca^{2+} циркулирующей крови доноров с 1985 по 1988 г. Числа с соответствующими стрелками указывают на величины наиболее выраженных, среднемесячных, максимальных гармоник, проявившихся при изучении процесса

Рис. 5.5. Среднемесячная динамика содержания ионов Ca^{2+} в сыворотке крови в период с 1985 по 1988 г. и прогноз на 10 месяцев 1989 г.

процесс и построить качественный прогноз поведения параметра на будущее. Прогноз уровня кальция крови на 10 месяцев 1989 г. (исключая июль и август) представлен на рис. 5.5.

5.4. Сезонные вариации электролитного баланса в связи с флуктуациями ионосферных процессов

В связи с тем что ионосфера генерирует свои собственные гармоники, наряду с гармониками КЛ и СА, вносит согласно литературным сведениям свой определенный вклад в формирование ГМП (Сизов Ю. П., 1977) и имеет четко выраженную сезонную вариацию (особенно декабрь — январь) таких слоев, как слой F_2 и электронный слой E_S (Ришбет Г., Гарриот О. К., 1975), в настоящей работе исследован вопрос о корреляциях электролитного баланса сыворотки крови людей с ИП. Результаты представлены в таблице 5.5 и дают представление о сезонных значимых МК показателей электролитного баланса с ионосферными параметрами, свидетельствующие о наивысшем «напряжении» таких связей в зимние периоды, когда выявляются наибольшее количество коррелирующих элементов и системные сдвиги (изменения корреляций КФЭ с ИП). Вторым по напряженности периодом является лето, во время которого также выявлены системные корреляционные изменения (сдвиги). Хотя табличные сведения указывают, что электролитный баланс обнаруживает определенную синергетику с ионосферой на протяжении всего года.

Таблица 5.5

Множественные корреляции между электролитными и ионосферными данными по сезонам с 1985 по 1988 г.

Параметры	МК	*P* менее	Год	*n*	Параметры	МК	*P* менее	Год	*n*
ЛЕТО									
Ca	0,65	0,029	1986	16	P	0,97	0,015	1987	6
Cu	0,68	0,018	1986	16	Ca	0,98	0,006	1988	6
КФЭ	0,75	0,005	1986	16	Mg	0,98	0,010	1988	6
Mg	0,95	0,032	1987	6	Cu	0,93	0,049	1988	6

Параметры	МК	*P* менее	Год	*n*	Параметры	МК	*P* менее	Год	*n*
ОСЕНЬ									
Na	0,86	0,028	1985	14	Na	0,52	0,013	1986	50
Cl	0,87	0,021	1985	14	Ca	0,86	0,003	1987	18
Cu	0,90	0,009	1985	14	Cu	0,89	0,015	1988	10
K	0,64	0,000	1986	50	—	—	—	—	—
ЗИМА									
K	0,94	0,008	1985	12	Mg	0,98	0,000	1986	11
Na	0,99	0,000	1985	12	Cl	0,98	0,000	1986	11
Ca	0,90	0,031	1985	12	P	0,97	0,004	1986	11
Cl	0,96	0,003	1985	12	K	0,63	0,004	1987	39
КФЭ	0,91	0,031	1985	12	Cl	0,60	0,008	1987	39
K	0,92	0,048	1986	11	Na	0,74	0,006	1988	25
Na	0,96	0,009	1986	11	P	0,77	0,003	1988	25
Ca	0,92	0,037	1986	11	КФЭ	0,68	0,029	1988	25
ВЕСНА									
K	0,66	0,003	1986	36	FeHa	0,63	0,016	1987	32
Ca	0,59	0,017	1986	36	K	0,61	0,024	1987	32
Cl	0,56	0,034	1986	36	Na	0,76	0,000	1987	32

5.5. Механизмы возмущения электролитного баланса крови при воздействии космогеофизических факторов

Минеральные вещества входят в состав тканевых структур и придают им характерные свойства. В тканях организма они в основном находятся в форме комплексов с углеводами, органическими кислотами и белками, поэтому изучение минерального обмена в жизни организма является весьма актуальным для выявления механизмов адаптации и формирования функционального состояния организма в зависимости от изучаемых факторов. В организме практически не бывает изолированных нарушений обмена одного электролита без изменений в обмене других ионов и водного баланса. Необходима интегральная обобщенная оценка электролитного баланса, поскольку довольно трудно изучить по отдельным параметрам всю систему, не принимая во внимание взаимоотношения между ними. Особое внимание в клинических исследованиях уделяется концентрациям натрия, калия, кальция, фосфора, магния, железа, меди, хлора (Капитаненко А. М., Дочкин И. И., 1988). Эти элементы принимают основное участие в построении тканей, поддержании постоянства осмотического давления, ионного и кислотноосновного состава (Ершов Ю. А. с соавт., 1993).

Натрий является основным катионом внеклеточной жидкости, где его концентрация в 6—10 раз выше, чем внутри клеток. Калий является основным клеточным катионом. Он играет важную роль в физиологических процессах, в том числе ферментных процессах и в обмене веществ. Физиологическое значение кальция заключается в уменьшении способности тканевых коллоидов связывать воду, снижении проницаемости тканевых мембран, в участии в построении скелета и системе свертывания крови. Биологическая роль магния заключается в том, что он является активатором ряда ферментов, а также тесно связан с состоянием нервной системы (Малышев В. Д., 1985). Во внутриклеточной жидкости, для которой характерно высокое содержание ионов Mg^{2+}, аденозинтрифосфат и аденозиндифосфат присутствуют в основном в виде комплексов $MgАТФ^{2+}$.

Сывороточное железо является транспортной формой железа, переносимого из депо и пищеварительного тракта в костный мозг на нужды кроветворения. Определяемое в сыворотке железо представляет собой транспортную форму железа, и оно связано с белком трансферрином. Дополнительное количество железа, которое в определенных условиях может связываться с трансферрином, составляет ненасыщенную железосвязывающую способность крови. Общее количество железа, которое может связываться трансферрином, отражает общую железосвязывающую способность крови. Наиболее известные металло-

ферменты — цитохромы, в центрах которых содержится железо (Ершов Ю. А. с соавт., 1993). Ионы железа и меди стимулируют процесс кроветворения, часто являются синергистами, иногда антагонистами — таким образом принимают активное участие в физиологической регуляции. Указанные ионы усиливают обмен веществ, влияют на биосинтез, участвуют в ферментативных процессах, в регуляции кроветворения через изменение концентраций витаминов группы В. Поэтому процессы кроветворения и распада взаимообусловлены. Посредством этих механизмов осуществляется адекватное поддержание концентраций ионов и функционального состояния (Григорьев Ю. Г. с соавт., 1986). Отсюда видно, что сами по себе вариации электролитного состава от воздействия изучаемых факторов могут изменять и модулировать клеточный состав крови.

В сыворотке крови медь находится в свободном состоянии (около 10 %) и в составе α-глобулинового комплекса — церулоплазмина. Она играет важную биологическую роль, входя в состав ферментов, участвует в обмене витаминов, гормонов, белков, углеводов, а также в некоторых иммунных процессах. Одной из наиболее важных функций меди является участие ее в процессах кроветворения (участвует в синтезе гемоглобина и способствует переносу железа в костный мозг). Она обладает инсулиноподобным эффектом, усиливает активность передней доли гипофиза. Церулоплазмин (медьсодержащая оксидаза) — нормальный компонент фракции α-глобулинов сывороточных белков.

Хлор является основным анионом внеклеточного пространства организма. Он участвует в процессах поляризации клеточных мембран, находится в эквивалентных соотношениях с натрием. Избыток его вызывает ацидоз.

Фосфор — основной анион внутриклеточного пространства, где его концентрация примерно в 40 раз больше, чем в плазме. Он обладает буферными свойствами, связан в основном с белками, нуклеиновыми кислотами, участвует в энергообмене и превращениях углеводов.

Недостаток или избыток основных вышеперечисленных катионов организма могут не просто существенно изменить его ФС, но и вызвать целый ряд серьезных заболеваний, клинических, в том числе психосоматических проявлений (апатию, потерю аппетита, тахикардию, гипотонию, нарушение рефлексов, коллапс с потерей сознания, жажду, лихорадку, возбуждение или угнетение центральной нервной системы и массу других симптомов) (Малышев В. Д., 1985; Капитаненко А. М., Дочкин И. И., 1988). Многочисленные литературные ссылки в работе подтверждают, что одним из механизмов воздействия изучаемых факторов на ФС организма может быть изменение электролитного баланса крови.

Ионы металлов принимают активное участие в образовании ферментных комплексов. Существуют транспортные ферменты Na^+, K^+, Ca^{2+} — АТФазы. Однако функциональная роль Mg^{2+} — АТФазы, маркирующей внутреннюю поверхность плазматической мембраны гладкомышечных клеток, не выяснена (Kosterin S. et al., 1994). В гладких мышцах каталитическая активность мембраносвязанной Mg^{2+} — АТФазы очень высока (Костерин С. А., 1990). При физиологических значениях pH Mg^{2+} — зависимый гидролиз аденозинтрифосфата осуществляется в соответствии с реакцией, одним из продуктов которой является протон H^+ (Костерин С. А., Браткова Н. Ф., 1995). Часто нуклеофильные группы ферментов связаны с ионами Mg^{2+}, нередко являющимися обязательной частью кофакторов. Кофакторами могут быть ионы калия, кальция, меди, железа. Белки-хромопротеиды имеют ионы металлов в качестве простетической группы, например железо. Альбумины связывают и транспортируют ионы магния, кальция. Глобулины участвуют в окислении железа, переносе свободных гемов, связывании хромопротеидов, также содержащих железо (Бышевский А. Ш., Терсенов О. А., 1993). Таким образом, электролитный баланс модулирует и ферментные процессы организма.

Известно, что солнечное излучение содержит значительную сверхвысокочастотную компоненту. СВЧ-энергия способна рассеиваться в виде тепла и поглощением в области двойного электрического слоя поверхности клеточных мембран, где определенный отрицательный заряд клетки уравновешен положительным зарядом ионов межклеточной среды, обеспечиваемым в значительной степени ионами металлов. Это приводит к некоторым молекулярным конформациям в структуре мембраны и, значит, к изменению их ФС, проявляющемуся через понижение мембранного потенциала вплоть до возникновения спонтанной импульсной активности.

Такие конформации полностью обратимы, возникают при интенсивности СВЧ-поля выше 7—10 мВт/см^2 и коррелируют с интенсивностью поля. Деформации структур клеточной мембраны имеют еще более низкие пороги — 1—3 мВт/см^2 (Эйди У. Р., 1975; Григорьян Р. А., Магеррамов А. А., 1986; Исмаилов Э. Ш., 1987).

Флуктуации иона Ca^{2+} в крови имеет важную гомеостатическую регуляторную функцию. Он сопрягает стимул и сокращение мышц, секрецию гормонов, имеет функцию внутриклеточного медиатора, через паратгормон стимулирует глюконеогенез в почечных канальцах, способствует продукции и утилизации аденозинтрифосфата, принимает значительное участие в процессе свертывания крови. Внутриклеточные эффекты Ca^{2+} аналогичны цАМФ или противоположны, изменение его концентрации на 1 % приводит в действие гомеостатические регуляторные механизмы. Этот ион регулирует по принципу обратной отрицательной связи выделение паратгормона, влияет через кальцитонин на резорбцию костей, реабсорбцию фосфата через паратгормон и образование метаболитов витамина D (Теппермен Дж., Теппермен Х., 1989).

Под влиянием ЭМП выход Ca^{2+} из тканей мозга может увеличиваться (Adey W. R. et al., 1982; Lin-Liu, Adey W. R., 1982; Arber S. L., 1985; Arber S. L. et al., 1986; Акоев И. Г. с соавт., 1986; Алексеев С. И. с соавт., 1986), уменьшаться (Катков В. Ф. с соавт., 1995) или оставаться неизменным (Albert E. N. et al., 1987). Достоверно выявленным эффектом ЭМП с несущей частотой 915 МГц на ионные токи K^+ и Ca^{2+} является его термогенное действие, аналогичное эквивалентному повышению температуры системы (Акоев И. Г. с соавт., 1985). При попадании частоты модуляции в спектр собственной ритмической активности, например, мозга может увеличиваться поглощение СВЧ-энергии нервной тканью, что сопровождается изменениями в содержании внутриклеточного Ca^{2+}, инициирующего каскад соответствующих биохимических реакций (Катков В. Ф. с соавт., 1995).

Флуктуации водной среды около точки равновесия — это модификации гидратированной молекулярной структуры компонентов клетки в результате изменения количества водородных связей в комплексе вода-молекула влияют на степень взаимодействия молекул, ионов и других частиц в клетке и мембране

(Петров И. Ю., 1989; Петров И. Ю. с соавт., 1989; Ченская Т. Б., Петров И. Ю., 1989). Но причины таких флуктуаций могут быть множественные. Например, под влиянием отрицательных аэроионов у крыс происходит увеличение энергозависимого накопления Ca^{2+} митохондриями печени, эффективность фосфорилирования и энергетического контроля дыхания (Ставровская И. Г. с соавт., 1996). Кроме того, механизмы ЯМР и ЭПР используются природой для регуляции и управления в отношении свободных радикалов или ядер ионов H^+, K^+, Na^+, которые обладают магнитным моментом и находятся в постоянном МП Земли (Дмитриевский И. М., 1996а). Роль водных кластеров, образованных в преддверии мощных солнечных вспышек, заключается в создании эффективного ослабляющего оптического фильтра, закрывающего фраунгоферовы линии основные структурообразующие металлы (Ca^{2+}, Mg^{2+}, Fe^{2+}) в металлосодержащих биомолекулах (Никольский Г. А., Шульц Е. О., 1996).

Распространено мнение о том, что первичной мишенью воздействия слабых ЭМП являются ион Ca^{2+} или хелированные ионы в комплексе Ca^{2+}-связывающих белков (кальмодулин, тропонин С, Ca^{2+} — кальмодулин-зависимая протеинкиназа и протеинфосфатаза) (Кисловский Л. Д., 1971; Каминский Ю. Г., Косенко Е. А., 1996). Современные представления об организации каскадных клеточных систем преобразования энергии, информации и интеграции с участием вторичных мессенджеров (Ca^{2+}, циклических нуклеотидов) объясняют биологические нетепловые эффекты ЭМП: при участии Ca^{2+}-связывающих белков происходит процесс модулирования важнейших функций нервной клетки — синтез нейромедиаторов, выделение нейросекретов и метаболизм. Поэтому воздействие ЭМП на эти составляющие организма влечет изменение ФС биосистем.

Таким образом, спектральный состав и периоды электролитного состава крови и космогелиогеофизических факторов совпадают. Электролитный состав крови способен откликаться на ионосферные влияния, включая модулированные космогелиогеофизические и СВЧ-составляющие. Динамика электролитного состава крови может аргументированно статистически прогнозироваться на основе исследования статистических связей с КЛ, СА, ИП, ГМП и основных гармоник и периодов космогелио-

геофизических факторов. Наиболее «чувствительными» к воздействию комплекса исследованных факторов являются ионы магния, калия, натрия, кальция, хлора, фосфора, железа и железосодержащих белков сыворотки крови, в результате чего могут возникать системные изменения электролитного баланса. Обнаружены сезонные значимые множественные корреляции показателей электролитного баланса с ионосферными параметрами, свидетельствующие о наивысшем «напряжении» таких связей в зимние периоды, когда выявляются наибольшее количество коррелирующих элементов и системные изменения (корреляции КФЭ с ИП). Вторым по напряженности периодом является лето, во время которого также выявлены системные вариации электролитов крови.

Глава 6

СОПОСТАВЛЕНИЕ МНОГОЛЕТНИХ РИТМОВ БИОХИМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ И ПОКАЗАТЕЛЕЙ МЕТАБОЛИЗМА ЧЕЛОВЕКА С ВАРИАЦИЯМИ КОСМОГЕОФИЗИЧЕСКИХ ДАННЫХ

6.1. Краткая функциональная характеристика ферментов

Ферментативные реакции принадлежат к числу процессов, протекающих в каждой клетке с потреблением энергии и против градиента концентраций. Характерная особенность регуляторных механизмов организма — автоматизм, саморегуляция. В ходе эволюции механизмы усовершенствовались и усложнялись, адаптировались. Причины саморегуляции лежат в регулировании биохимических реакций в присутствии ферментов (Иванов И. И. с соавт., 1969).

Для представления функционального предназначения приводим краткую характеристику основных исследованных ферментов.

ЛДГ обратимо катализирует окисление L-лактата до пирувата. Этот цинкосодержащий фермент широко распространен в животных клетках, поэтому сывороточная активность его повышается при самых разных состояниях. При различных состояниях повышенная активность может достигать максимума через 24—48 ч и оставаться на высоких цифрах до 10 суток. Аминотрансферазы (АТФ) — ферменты, катализирующие перенос аминогруппы между аминокислотами и кетокислотами. Аспартатаминотрансфераза (АСТ) широко распространена в тканях

сердца, печени, скелетной мускулатуре, почках, поджелудочной железе, селезенке, легких. Изоферменты АСТ: митохондриальный и цитоплазматический. Аланинаминотрансфераза (АЛТ) также содержится в скелетной мускулатуре, печени, сердце, но в сердечной мышце ее значительно меньше, чем АСТ. Фермент липаза гидролизирует эфиры, особенно активна в отношении эфиров большой молекулярной массы. Панкреатическая липаза играет главную роль в переваривании жиров. В тканях человека и животных встречаются два различных фермента холинэстеразы (ХЭ): ацетилхолинэстераза («истинная» холинэстераза), которая имеется в эритроцитах и нервной ткани, и холинэстераза, которая широко распространена во многих тканях и плазме крови. Холинэстераза локализуется в основном в цитоплазме клеток, ацетилхолинэстераза в основном мембраносвязанная. ХЭ является ферментом, катализирующим реакцию гидролиза ацетилхолина. Фосфатазы — ферменты, которые отщепляют остаток фосфорной кислоты от ее органических эфирных соединений. Щелочная фосфатаза (ЩФ) широко распространена в тканях человека, в том числе в проксимальных отделах извитых канальцев почек. Фермент расположен на клеточной мембране, где, видимо, принимает участие в процессах транспорта фосфата. Наиболее богатым источником кислой фосфатазы (КиФ) являются предстательная железа и эритроциты. Гемолиз эритроцитов способствует увеличению активности КиФ в сыворотке крови. Амилаза катализирует гидролиз крахмала. В сыворотке крови выявлены 2 формы амилазы: не связанная с глобулинами сыворотки, легко попадающая в мочу, и другая, связанная с фракциями глобулинов. Амилаза, поступающая в кровяное русло, выводится почками, увеличивая тем самым количество фермента в моче. Трипсин секретируется поджелудочной железой в виде неактивного предшественника-трипсиногена, который активируется энтерокиназой. Трипсин активируется альбумином сыворотки крови человека. В сыворотке крови присутствуют ингибиторы трипсина, один из которых, α_1-антитрипсин, обеспечивает 90 % общей трипсинингибирующей активности сыворотки. Они обладают способностью инактивировать трипсин при повышенном поступлении его в кровь. (Капитаненко А. М., Дочкин И. И., 1988; Долгов В. с соавт., 1995).

Таким образом, ферменты — катализаторы живой природы. Они увеличивают скорость биохимических реакций, но не расходуются в процессе реакции, являются высокоспецифическими веществами. Выделяют 6 основных групп ферментов: оксидоредуктазы, трансферазы, гидролазы, лиазы, изомеразы, лигазы (синтетазы), с присущими им соответствующими биохимическими функциями: окислительно-восстановительными, межмолекулярными переносами, гидролиза, расщепления, изменения пространственной конфигурации веществ, соединения молекул (Бышевский А. Ш., Терсенов О. А., 1994). Такая классификация отражает функциональный подход и принята в нашей работе: избраны по одному-два представителя из указанных основных типов ферментов.

У ферментов есть общая для аминокислот, участвующих в образовании активного центра, способность к ионизации с нуклефильными (донорами электронов, часто это кофакторы — ионы калия, кальция, меди, железа, магния) или электрофильными (акцепторами электронов) свойствами. В ходе ферментативных реакций ингибиторами могут выступать продукты самой реакции, например глюкоза, избыток которой тормозит образование ее по типу обратной связи. В регуляции принимают активное участие и ингредиенты воды и водных растворов. Так, с водой ион водорода H^+ образует ион оксония H_3O^+, который оказывает каталитическое действие — при их участии гидролизуются белки, полисахариды и другие органические вещества. Гидроксилы также реагируют с биовеществами. Аналогично действуют и другие радикалы. Они часто проявляют цитотоксические свойства, взаимодействуя с липидами мембран и повреждая их (Ершов Ю. А. с соавт., 1993).

Ферменты неравномерно распределены по органам и тканям организма. Основное предназначение их в организме — добывание или способствование добыванию энергии при пребразовании белков, жиров, углеводов. В основном это происходит при участии аденозинтрифосфорной кислоты в митохондриях клеток. Наружная их мембрана проницаема для мелких молекул и ионов, внутренняя — для почти всех ионов, кроме протонов. Биохимическое окисление представляет собой окислительно-восстановительные процессы, в которых вещества теряют протоны и

электроны. Переносчиками электронов, кроме того, служат никотинамидадениннуклеотид, флавинадениндинуклеотид и цитохромы — белки-хромопротеиды с наличием ионов металлов в качестве простетической группы, например железо (Бышевский А. Ш., Терсенов О. А., 1994).

Таким образом, изучая воздействие флуктуаций космогеофизических параметров на вариации ферментов, исследуются их биотропность и возможные механизмы взаимодействия с электромагнитными и акустическими факторами.

Изучение открытых биосистем привело И. Пригожина к открытию основного свойства стационарного состояния, характеризующегося фиксированными внешними параметрами, скоростью продукции энтропии открытой системы, необратимыми реакциями и постоянством во времени и минимальным по величине отношением. По теории Пригожина, стационарное частично-равновесное состояние описывается минимальным рассеянием энергии и поддержание гомеостаза требует минимального потребления энергии. Если изменения от флуктуаций не превышают определенных пределов, то стационарное состояние восстанавливается, саморегулируется по принципу Ле-Шателье, согласно которому равновесная химическая система под воздействием внешнего фактора стремится к самопроизвольному возвращению в равновесное состояние за счет изменения параметров системы в направлении противоположном вызвавшему изменения. Совокупность указанной теории с принципом Ле-Шателье выражает закон сохранения энергии и лежат в основе регулирования гомеостаза по принципу обратных связей за счет изменений с минимальными энергозатратами (Николис Г., Пригожин И., 1979).

Этим закономерностям подчиняется и динамика ферментативных реакций, превращений веществ в конечные продукты. В основе всех этих превращений лежат квантово-механические переходы элементарных частиц биохимических веществ и элементов. Каждый электрон в биомолекуле вращается по определенной орбитали (σ-, π- или *n*-) с соответствующей энергетикой, системой электронных энергетических уровней и семействами колебательных и вращательных подуровней. Катализатор-фермент возбуждает квантовые электронные взаимодействия и по-

вышает реакционную способность реагентов; максимальное активирование достигается в критическом состоянии комплексов субстрат — катализатор (Леонов А. И., 1995). Таким образом, механизмы ферментатного катализа в организме включают в себя квантомеханические и биохимические взаимодействия, связанные с переносом элементарных частиц — электронов, протонов, фрагментов молекул — с преобразованием энергии. На такие процессы влияют СВЧ-излучения, вариации ГМП и ионосферы, космические излучения как непосредственно на ткани, так и посредством потока элементарных частиц, генерируемых ими. Первопричина и механизмы таких воздействий чисто биофизические и биохимические.

Исследованы следующие 11 ферментов: аланинаминотрансфераза (АЛТ) и аспартатаминотрансфераза (АСТ) в г/крахм/л. мин., лактатдегидрогеназа (ЛДГ) в ммоль/(ч. л), щелочная (ЩФ) и кислая фосфатазы (КиФ) в нкат/л, холинэстераза (ХЭ) в мккат/л, трипсин в нкат/л, ингибитор трипсина (ИнгТ) в мккат/л, амилаза и липаза в нкат/л, ГГТП (γ-глютамилтранспептидаза) в ед/л — у здоровых 344 доноров мужского и женского пола в возрасте 20—50 лет в период с 1984 по 1988 г. в различные сезоны года: весной, летом, осенью, зимой. Материал собран из архивных данных Центральной клинико-диагностической Военно-медицинской академии. Кроме того, по описанным выше методикам вычислялись групповые корреляционные характеристики по месяцам — функционалы ферментной системы и критериальная функция ферментов (КФФ) для каждого из исследованных доноров. КФФ статистически анализировались наряду со всеми ферментами и усреднялись по месяцам и годам для наглядной иллюстрации помесячной вариации системных корреляционных связей и выявления среднемесячных гармоник для сопоставления со спектральными гармониками космогелиогеофизических параметров. Среднегодовые значения ферментов и внешних факторов представлены на иллюстрациях.

Таким образом, обнаружение статистических связей с КЛ, СА, ИП методом МК, КФФ и функционала ферментов может указывать на существование синергетики и обусловленной вариациями физических факторов биоритмологической ферментной активности.

6.2. Сравнение системных ответных реакций ферментов на различные группы космогеофизических факторов

Довольно полное представление о характере воздействия комплекса космогелиогеофизических факторов дают рис. 6.1, 6.2, 6.3, представляющие динамические соотношения по МК ферментов с совокупностью КЛ, СА, ИП.

Некоторые из комплексов внешних факторов «объясняют» дисперсию исследованных ферментов до 90 %. Однако это может означать не обязательно причинно-следственные соотношения между ними. Но такие связи безусловно есть.

Рис. 6.1. Динамика среднемесячных значений критериальной функции ферментов и глобальной интенсивности космических лучей в период с 1984 по 1988 г. Пунктирные стрелки, соединяющие КФФ, ГИКЛ и обозначения отдельных ферментов по годам, означают наличие статистически значимых множественных корреляций между отдельными ферментами и комплексом космических параметров: $КЛ_{220}$, ГИКЛ, ВСИКЛ

Табличные сведения и иллюстрации данной главы представляют собой «выжимку» из большого статистического объема данных. Они свидетельствуют о той или иной степени синергизма космогеофизических факторов и преобразования и катализа жиров, белков и углеводов, то есть с обменно-метаболическими процессами. Из иллюстраций видно, что динамические статистические связи отдельных ферментов с исследованными внешними параметрами носят непостоянный, нестационарный, адаптивный характер.

Пожалуй основной результат в данном случае заключается в том, что получен системный сдвиг всего комплекса ферментов, выразившийся через наличие достоверных МК в 1986 г. для

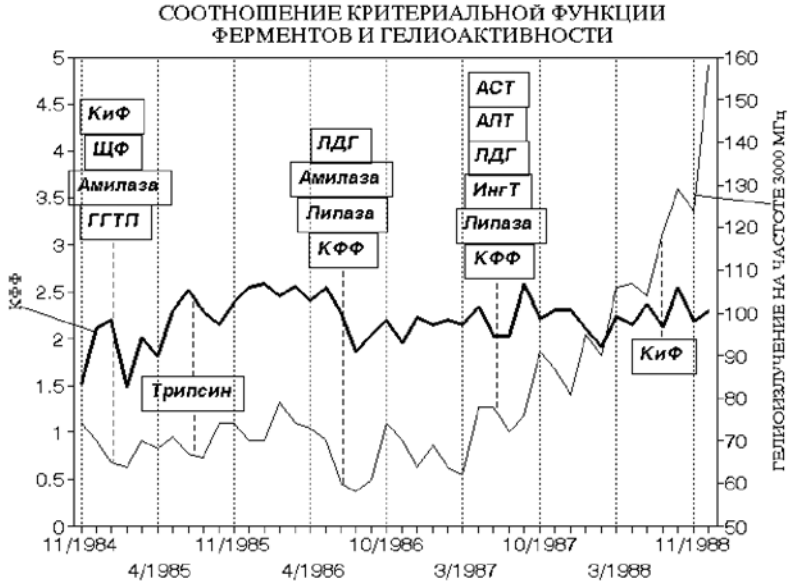

Рис. 6.2. Динамика среднемесячных значений критериальной функции ферментов и солнечной активности в период с 1984 по 1988 г. Пунктирные стрелки, соединяющие КФФ, ППСР3000 и обозначения отдельных ферментов по годам, означают наличие статистически значимых множественных корреляций между отдельными ферментами и комплексом параметров солнечной активности: ОЧСП и ППСР3000

КФФ со всем комплексом космофизических параметров, СА, КЛ и ГМП. Если вспомнить литературные сведения (Дорман Л. И., 1988) о том, что при снижении СА доля воздействующих на биосферу высокоэнергетических космических частиц значительно увеличивается и еще при этом внимательно изучить рис. 6.1, то станет ясно, что в 1986 г. космогелиофизическая обстановка была именно такой. Поэтому можно предположить, в силу того что СА была пониженной и, соответственно, в среднем геомагнитная обстановка была более спокойной, что на первый план выходят КЛ в качестве фактора, способного приводить к системному сдвигу и, возможно, способствующего повышенной «чувствительности» ферментной системы к вариациям ГМП. Подтверждением наших

Рис. 6.3. Динамика среднемесячных значений критериальной функции ферментов и состояния ионосферы в период с 1984 по 1988 г. Пунктирные стрелки, соединяющие КФФ, f_0E_S и обозначения отдельных ферментов по годам, означают наличие статистически значимых множественных корреляций между отдельными ферментами и комплексом ионосферных параметров: f_0E_S, f_0F_2, f_{min}, $h'F$, M(3000)F_2

данных могут служить результаты исследований других авторов. Например, получено, что изменения СА могут у больных людей вызвать срыв адаптационно-компенсаторных процессов. Показано, что вариации внутриклеточного энергетического метаболизма, оцениваемого по активности сукцинатдегидрогеназы, ЩФ и КиФ, сопряжены с вариациями фоновой радиации и возмущенностью ГМП. Депрессию активности ферментов вызывают фоновые значения γ-радиации в сочетании с нестабильным ГМП (Качергене Н., Верницкайте Р., 1996). Таким образом, системный сдвиг ферментного статуса может быть обусловлен его депрессией со стороны ГМП в сочетании с высокоэнергетическими космическими излучениями. Иллюстрации, представленные на рис. 6.1—6.3, указывают на относительное снижение среднемесячного уровня КФФ в 1986 г. по сравнению с 1985 и 1987 гг. Но уже в 1987 г. СА начинает возрастать, и, вероятно, она становится одним из ведущих факторов системного корреляционного сдвига ферментов, так как КФФ только с СА достоверно коррелирует в этот период.

Перестройки космофизических факторов в 1988 г. только всем комплексом факторов способны вызывать такой сдвиг (рис. 6.1—6.3 и рисунки главы 1). Понятно, что в этот период начинает возрастать интенсивность СВЧ-излучений Солнца с сопутствующими ионосферными эффектами и геомагнитными бурями. Комплекс перечисленных факторов и вызывает системный ферментный сдвиг. Есть и литературные сведения, согласующиеся с нашими наблюдениями. Например, исследован механизм действия СВЧ, который может заключаться в изменении мембранной проницаемости клетки, что приводит к изменению функции нуклеотидциклазной системы, влияющей на активность окислительно-восстановительных ферментов. Продукты метаболизма гуморальным путем вызывают изменения ФС и уровня функционирования (Сельков Е. Е., 1977; Катков В. Ф., 1995). Таким образом, ЭМП в одном из основных диапазонов солнечной радиации — СВЧ-области в зависимости от параметров разнонаправленно изменяют течение метаболических реакций (Лушнов М. С., Сидоренко В. В., 1995; Хлуновский А. Н., Хлуновская Е. А., 1995).

Воздействие ионосферных факторов с ее основной частотой 8 Гц в совокупности с СА не оставлено без внимания ряда авторов. Например, отмечена полиэкстремальность ферментных систем,

свертывающей системы и морфологии крови, гистохимических показателей от частоты и напряженности ЭМП (Ачкасова Ю. Н. с соавт., 1975; Карташев А. Г., 1980; Aarholt E. et al., 1981). Выявлено два биотропных типа геоэффективных солнечных вспышек. Одни из них сопровождаются увеличением электронной плотности плазмы слоя F_2 ионосферы и спонтанным возрастанием агрессивной (ДНК-азной) активности культур стафилококков. Солнечные вспышки другого типа, возникающие на фоне максимальной электронной плотности плазмы слоя F_2 ионосферы, сопровождаются постепенным ослаблением биологической ферментной активности бактерий. Обнаружен окологодичный цикл ДНК-азной активности стафилококков, совпадающий с циклом изменения электронной плотности плазмы слоя F_2 ионосферы (Шестопалов И. П. с соавт., 1996). Обнаружена биологическая эффективность ПеМП частотой 8 Гц (основная частота ионосферного волновода) индукцией 5 мкТл на динамику активности ферментов — сукцинатдегидрогеназы и глицерофосфосфатдегидрогеназы в лимфоцитах и пероксидазы в нейтрофилах крови (Темурьянц Н. А. с соавт., 1996). Есть данные относительно воздействия вариаций гравитации (Бортникова Г. И., Мавлянов И. Р., 1996), подтверждающие наши наблюдения и выводы.

Наши результаты, описывающие МК ферментов с изучаемыми факторами, обнаруживают удивительный синергизм воздействия на рассматриваемую биосистему со стороны СА, КЛ, ГМП и ИП в летние периоды 1986 и 1987 гг., что может указывать на определенную синхронность комплекса всех внешних воздействий. Для лета 1988 г., кроме того, характерны системные корреляционные изменения ферментной системы — достоверные связи по КФФ. Для осеннего периода уже такой согласованной картины не получается, причем к выраженному системному сдвигу ферментной системы могут приводить и ГМП (в 1985 г. связи с КФФ), и СА (в 1986 г. связи с КФФ). Видимо достоверные связи КФФ с ИП в 1986 г. обусловлены модуляциями СА. Однако в «осеннем случае» интересно выглядят сведения о корреляциях ферментов с ИП. Отсюда видно, начиная с 1985—1986 гг., когда СА в минимуме, а КЛ — в максимуме, что количество ферментов, коррелирующих с ИП, максимально с формированием системных изменений. Характеристика ионосферы, приведенная выше, указывает на существование сезонных, осенне-зимних аномалий, что, вероятно, и обусловливает сдвиги ферментного статуса. Зимний и весенний периоды в некотором смысле аналогичны летним периодам, когда зимние и весенние аномалии ионосферы нивелируются и имеется определенная синхронность космофизических факторов.

Итак, многолетние вариации ферментного статуса тесно связаны с динамикой СА и КЛ, а сезонные вариации наиболее выражены в осенние периоды и теснее «завязаны» на флуктуации ИП.

6.3. Периоды и спектры среднемесячных значений ферментной системы и космогеофизических процессов

Основные спектральные плотности и соответствующие им периоды представлены в таблице 6.1 и на рис. 6.4, 6.5, 6.6, 6.7.

Таблица 6.1

Среднемесячные гармоники ферментов и космогелиогеофизических параметров в период с 1985 по 1988 г.

N гармоники	П А Р А М Е Т Р Ы					
	ГИКЛ	КЛ	ОЧСП	ППСР3000	f_0E_S	f_0F_2
1	0,0238	0,0238	0,0238	0,0238	0,0952	0,0238
2	0,0476	0,0714	0,0952	0,0714	0,2857	0,0952
3	0,0952	0,0952	0,0714	0,0476	0,1905	0,1905
4	0,1419	0,0476	0,3810	0,1905	0,1667	0,1190
5	0,2616	0,1429	0,0476	0,1429	0,0714	0,2381
N гармоники	П А Р А М Е Т Р Ы					
	M(3000)F_2	$h'F$	f_{min}	КФФ	АЛТ	ЛДГ
1	0,0952	0,0238	0,1905	0,0476	0,0714	0,0714
2	0,1190	0,0952	0,3810	0,0238	0,2619	0,3810
3	0,0476	0,2143	0,0952	0,0714	0,0476	0,0952
4	0,1429	0,3333	0,2381	0,2384	0,3333	0,3571
5	0,1905	0,3810	0,0714	0,3333	0,1429	0,0476

N гармоники	ПАРАМЕТРЫ					
	КиФ	ХЭ	Трипсин	Амилаза	Липаза	ГГПТ
1	0,0476	0,4524	0,4048	0,0952	0,2143	0,0714
2	0,1190	0,0476	0,2143	0,1667	0,1667	0,0952
3	0,0952	0,0714	0,1667	0,0714	0,2619	0,2857
4	0,3571	0,1190	0,3333	0,2381	0,2381	0,3333
5	0,4048	0,2619	0,4762	0,2143	0,1905	0,3810

Сведения таблицы 6.1 наглядно показывают наличие абсолютно идентичных среднемесячных гармоник как в космогеофизических процессах, так и в среднемесячных многолетних вариациях ферментного катализа организма. Необходимо отметить основные периоды, соответствующие наиболее выраженным гармоникам: 0,0238 — 48 мес., 0,0476 — 24 мес., 0,0714 — 16 мес., 0,0952 — 12 мес., 0,1905 — 6 мес., 0,3333 — 3,4 мес., 0,381 — 3 мес. Так, основная гармоника 0,0238 процессов КЛ, СА, частоты f_0F_2 и высо-

Рис. 6.4. Спектр и периоды значений частоты f_{min} ионосферы в дни исследования ферментного состава крови в период с 1984 по 1988 г. Стрелки от чисел указывают на значения среднемесячных наиболее выраженных гармоник

ты $h'F$ (этот параметр коррелирует с процессами, принимающими участие в генерации акустико-гравитационных волн) ионосферы присутствует в качестве второй основной гармоники системно-корреляционного показателя ферментов — КФФ (таблица 6.1).

Налицо долговременная синхронность космогеофизических процессов и состояния ферментных систем организма. На существование определенных механизмов воздействия акустических колебаний — постоянных спутников ионосферных процессов в литературе есть указания, которые подтверждают наши результаты. Такие эксперименты зафиксировали снижение активности цитохромоксидаз, ферментов цикла Кребса и гликолиза (ЛДГ) в миокарде и печени (Шутенко О. И. с соавт., 1979; Свидовый В. И., Глинчиков В. В., 1987; Нехорошев А. С., Глинчиков В. В., 1991), изменение процессов окисления липидов в миокарде (Мхитарян В. Г., 1988), уменьшение ацетилхолина в крови (Алексеев С. В. с соавт., 1980) с одновременным увеличением концентрации ацетилхолинэстеразы (Колмаков В. Н. с соавт., 1984), нарастание активности АСТ и АЛТ, указывающие на повышение трансаминазной активности печени и миокарда (Свидовый В. И., Федорова З. М., 1985б).

Рис. 6.5. Спектр и периоды среднемесячных значений концентрации фермента лактатдегидрогеназы в крови в период с 1984 по 1988 г. Стрелки от чисел указывают на значения среднемесячных наиболее выраженных гармоник

Рис. 6.6. Спектр и периоды среднемесячных значений *h'F* высоты слоя *F* ионосферы в дни исследования ферментного состава крови в период с 1984 по 1988 г. Стрелки от чисел указывают на значения среднемесячных наиболее выраженных гармоник

Рис. 6.7. Спектр среднемесячных значений критериальной функции ферментов в крови в период с 1984 по 1988 г. Стрелки от чисел указывают на значения среднемесячных наиболее выраженных гармоник

Однако данные таблицы 6.1 показывают, что совпадают и некоторые другие, хотя и менее выраженные, гармоники. Это очевидно дает основание предполагать и более частую модуляцию ферментной активности — околосезонную, околополугодовую и другую по сравнению с описанной многолетней, долговременной (рис. 6.4, 6.5, 6.6, 6.7.).

6.4. Общие закономерности реакций ферментных систем на космогеофизические флуктуации

Электронно-конформационные взаимодействия учитывают внутримолекулярные отношения отдельных частей макромолекул, лежащие в основе многих физиологических процессов. Такие макромолекулы называют конформонами (Волькенштейн М. В., 1978), рассматриваемые в качестве автоматов, преобразующих энергию из одного вида в другой в пределах одной молекулы в ферментативном катализе и многих других процессах (Артюхов В. Г. с соавт., 1994).

Под действием радиационных излучений на воду образуется два типа активированных молекул, разлагающихся на водород и перекись водорода или на водород и гидроксил. Известная чувствительность биохимических реакций к концентрации свободных радикалов позволяет обосновать наличие изменяющегося влияния среды на живую природу также через вариации плотности объемного заряда, зависящая от ГМП (Козлов Ю. П., 1973).

Обнаружено, что активность креатинкиназы с высокой степенью корреляции связана с космогелиофизическими причинами (Жвирблис В. Е., 1982). Полагают, что флуктуации скоростей креатинкиназной реакции и взаимодействия аскорбиновой кислоты с дихлорфенолиндофенолом в разных географических пунктах также синхронны с изменениями космогеофизических факторов (Перевертун Т. В. с соавт., 1981). Обнаружен также феномен флуктуаций в водных растворах белков и других химических веществ (Шноль С. Э. с соавт., 1983; Шноль С. Э., 1967; 1968), титра SH-групп, ферментативной активности актомиозина, креатинкиназы и других ферментов, которые коррелируют с числами Вольфа, интенсивностью космических лучей, потоком радиоизлучения Солнца на частоте 202 МГц и периодами хромосферных вспышек.

Получена зависимость между временем полуокисления унитиола и числами Вольфа (Соколовский В. В., 1982а; 1982б). Выявлена корреляция этих биопараметров с геомагнитной активностью (Удальцова Н. В. с соавт., 1983).

Приведем дополнительные сведения в подтверждение вышеописанных результатов с некоторыми элементами механизмов физиологической адаптации к изучаемым космогеофизическим факторам. Исследование действия ЭМП с 8 гц — фундаментальной частотой ионосферного волновода — на окислительно-восстановительные ферменты (периксидазу, М-НАДоксидазу, сукцинатдегидрогеназу, альфа-глицерофосфатдегидрогеназу), щелочную фосфатазу, обеспечивающих защитную функцию нейтрофилов и являющихся чувствительными неспецифическими показателями функциональной способности этих клеток, показали снижение активности пероксидазы, ЩФ, М-НАДоксидазы, сукцинатдегидрогеназы и альфа-глицерофосфатдегидрогеназы с приходом в норму к 3-м суткам. Значительное изменение ферментативной активности не рассматривается как патологическое, так как даже в физиологических условиях индекс активности внутриклеточных ферментов периферической крови может изменяться в широких пределах. Гистохимические перестройки появляются гораздо раньше, чем морфологические. При многократном облучении ЭМП наблюдаются фазные изменения в нейтрофилах активности ферментов и гликогена. Под действием сверхнизкочастотных ЭМП малой напряженности понижается активность ферментов в нейтрофилах периферической крови (Темурьянц Н. А., 1972). Дополнением таких исследований является труд Н. А.Темурьянц (1982), изучавшей влияние ЭМП с частотами, близкими к основной частоте ионосферного волновода — 8 Гц. При воздействии такой же инфразвуковой частоты изучалась активность ферментов у собак и кроликов. Получено, что с увеличением напряженности ЭМП амплитуда изменений цитохимических показателей возрастает с уменьшением ферментативной активности в клетках органов и тканей. Из этого следует, что ЭМП инфразвуковой частоты являются биологически активными (Василев В. Ю., 1986; Владимирский Б. М. с соавт., 1995).

Вероятно, что ЭМП могут и не оказывать влияние на ферментные конформативные изменения ЛДГ, цитохромоксидазы, рибо- и

дезоксирибонуклеазы, креатинкиназы и аденозинтрифосфатазы (Колодуб Ф. А., 1984), а их действие обусловлено изменениями регуляторных систем, изменением ФС биомембран, тепловым эффектом. Чувствительность к облучению могут иметь синапсы (Акоев И. Г. с соавт., 1985; Суворов Н. Б. с соавт., 1987; Лебеденко В. Е., Шугуров О. О., 1990), так как они являются мишенью для действия любого вида физических факторов, способных изменять характеристики пре- и постсинаптических мембран. Циклические нуклеотиды и концентрация кальмодулина в тканях под действием СВЧ-поля также подвержены некоторой динамике (Катков В. Ф. с соавт., 1992; 1995).

Длительное экранирование человека приводит к десинхронозам эндогенных ритмов (Wever R., 1968), у мышей снижается ферментативная активность (Conley C. C. et al., 1966), угнетается активность тканевого дыхания, ключевых ферментов пентозного цикла, пластического обмена (Копанев В. И. с соавт., 1979). Ослабление магнитных полей вызывает повышение активности каталазы и снижение активности пероксидазы и поливинилоксидазы растений (Курсевич Н. В., Травкин М. П., 1973). Поэтому воздействие естественных природных изучаемых факторов на организм человека является непременным условием его существования.

Выявлены особенности взаимосвязей ферментного статуса лейкоцитов крови и показателей гемодинамики с естественными факторами (ОЧСП, суммой площадей солнечного потока (СП) и плотности потока солнечной радиации (ППСР) на частоте 2800 МГц, дневным индексом МП), естественным фоном Земли, γ- и β-радиоактивностью, метеорологическими факторами. Приведены корреляции, свидетельствующие о разнонаправленности сдвигов ФС систем организма под действием указанных факторов (Качергене Н. с соавт., 1995), что, вероятно, указывает на биологические отклики на определенные количественные сочетания геокосмических факторов. Выделен независимый от прочих факторов вклад влияния радиоизлучения Солнца на частотах 245 и 15 400 МГц на динамику лимфатического ферментного статуса. Геомагнитная активность изменяет среднюю ферментативную активность, а солнечное радиоизлучение на частоте 410 МГц влияет на скорость изменения ферментативной активности (Пет-

ричук С. В. с соавт., 1996). Гелиозависимая унитиоловая реакция служит тестом на процесс неферментативного окисления тиоловых соединений. Во время магнитных бурь выявлена значимая связь флуктуаций скорости окисления унитиола с вариациями горизонтальной составляющей ГМП и ММП (Горшков Э. С. с соавт., 1996).

6.5. Влияние космогеофизических факторов на биохимические процессы организма

Кровь в отличие от других тканей имеет жидкое агрегатное состояние с дыхательной, коммуникативной, трофической и выделительной функцией. Эти функции объединяются в одну — транспортную. Плазма крови представляет собой 10 %-ный раствор органических и минеральных веществ. Альбумины — наиболее гомогенная фракция белков сыворотки крови. Их основная функция — связывание воды, поддержание коллоидно-осмотического давления, связывание и транспорт ионов магния, кальция, жирных кислот, гормонов. Глобулины состоят из ряда протеиназ — ингибиторов трипсина, химотрипсина, калликреина, участвуют в транспорте стероидов и в гемостазе, окислении железа, переносе свободных гемов, связывании хромопротеидов. Основные неорганические компоненты плазмы крови — бикарбонаты, хлориды, фосфаты, сульфаты, катионы кальция, магния, калия, железа, меди (Бышевский А. Ш., Терсенов О. А., 1994). Космогеофизические факторы, очевидным образом оказывая воздействие на указанные биохимические параметры, способны изменять ФС организма в целом.

ЭМП на системном и организменном уровне воздействует на молекулярные уровни организма (Казначеев В. П., 1980; Belyaev J. Y. et al. 1992). Они являются пусковыми для проявления макроэффектов. Влияние ЭМП на биохимические процессы выражается через изменения в углеводном (Мищенко Л. И., 1970; Павлова Г. Н. с соавт., 1976), белковом (Галкина Н. С., Ухов Ю. И., 1979), азотистом (Рустамов А. Д., 1970; Крылов О. А. с соавт., 1986; Маликова С. Н., Голинская М. С. с соавт., 1986; Руцай С. В., 1987), липидном и электролитном (Думанский Ю. Д. с соавт., 1975) обменах с разнонаправленным характером эффектов в зависимости от параметров воздействия. Обнаружена связь выводимых кортикостероидов с ГМП с разной направленностью параметров (Загорская Е. А. с соавт., 1982).

Мировая литература полна сведений о нестабильности значений аденилатного энергетического заряда, отражающего соотношения аденозинтрифосфата (АТФ) и аденозиндифосфата (АДФ) к сумме всех аденинуклеотидов (АТФ + АДФ + АМФ), а также отношение действующих масс к аденилаткиназной реакции $Кр = (АТФ \cdot АМФ)/АДФ^2$. Значение Кр может флуктуировать от 0,09 до 40. Это указывает на взаимосвязи с гелиофизическими факторами (Каминский Ю. Г., Косенко Е. А., 1996). Известно, что клеточные митохондрии являются своего рода «энергетическими станциями». Так, для митохондрий печени и сердца характерна однонаправленность изменений в разные сезоны. Наиболее высокие величины дыхательного контроля наблюдаются летом и зимой. Минимальная степень сопряжения окислительного фосфорилирования — 5—7 дней на переходе от осени к зиме и 3—4 недели весной (Маевский Е. И., Гришина Е. В., 1996).

Действие низкочастотных акустических колебаний, по частотному составу близких к генерируемым ионосферой, приводит к изменению процессов перекисного окисления липидов в миокарде (Мхитарян В. Г. с соавт., 1988) и фосфолипидного состава мембран эритроцитов, уменьшению содержания белков плазмы крови (Алексеев С. В. с соавт., 1983), повышению соотношения свободного и общего холестерина в сыворотке крови, что говорит об увеличении проницаемости эритроцитарных мембран (Алексеев С. В. с соавт., 1984; Колмаков В. Н. с соавт., 1984). Механизм денатурации белковых компонентов объясняется периодической деформацией клеточных белков со снижением времени их релаксации (Насонов Д. Н., 1962; Романов С. Н., 1991).

Общий объем выборки при исследовании биохимических параметров в настоящем исследовании составил 443 пробы у 415 психиатрических больных клиники психиатрии Военно-медицинской академии без соматической патологии (с неврозами, психозами), состоящие из 12 параметров: АСТ и АЛТ в нкат/л, креатинин в мкмоль/л, холестерин в мг/100 мл, мочевина и глюкоза в мг %, общий белок в г/100 мл, билирубин в мг %, K^+, Na^+, P^+, Cl^- в мкмоль/л и одного дополнительного расчетного признака,

вычисляемого по вышеприведенной методике — критериальной функции биохимических параметров (КФБХП). Анализы производились биохимическим автоматом TECHNICON Центральной клинико-диагностической лаборатории Военно-медицинской академии.

Произведены модельные исследования статистических функционалов систем и системных индивидуальных показателей адаптивности — критериальных функций и функционалов биохимической системы организма в динамике за 12 лет с ежемесячными наблюдениями соматически практически здоровых лиц с параллельными исследованиями относительных чисел солнечных пятен, интенсивности солнечных излучений, К-индексов, параметров геомагнитной возмущенности, космических лучей, ионосферных данных. Основным методом изучения статистических связей с КЛ, СА, ИП был метод множественных корреляций, а для К-индексов — метод Крускала — Уоллиса (Афифи А., Эйзен С., 1982).

6.6. Среднегодовая и сезонная сопряженность биохимических параметров с космогеофизическими показателями

Результаты исследования корреляционных зависимостей биохимических параметров с космогеофизическими факторами представлены на рис. 6.8, 6.9, 6.10. В них представлен основной обобщенный результат об ежегодных множественных корреляциях БХП с космогеофизическими параметрами. Как и в случае с ферментной системой, показано, что системный сдвиг в изучаемой биохимической системе, сопровождаемый достоверными корреляциями с КФБХП, происходит в районах максимумов интенсивности КЛ и минимумов СА (1977 г. и 1986—1987 гг.). Такой результат указывает на около 11-летнюю периодичность системного сдвига БХП организма. Результаты исследования корреляционных зависимостей биохимических параметров с сезонными вариациями космогеофизических факторов показывают, что встречаются сезонные сдвиги в статусе БХП.

Получено незначительное количество корреляционных связей в летний период. Это объясняется малым количеством исследований. Однако и полученные данные показывают наличие системных сдвигов, проявляющееся через корреляции КФБХП летом 1988 г. с ИП. Изучение корреляций для других сезонов года показало, что наибольшие системные сдвиги в биохимическом статусе происходят в осенне-зимние периоды — зимой от воздействия ИП (1978 г.) и КЛ (1984 г.), осенью — от ГМП (1978 г.) и СА (1979 г.). Остальные отдельные ИП периодически проявляют корреляции с содержанием глюкозы, билирубина, электролитных показателей, общего белка, мочевины, креатинина, холестерина крови, что указывает на сопряженность энергетических обменных процессов, азотистого, порфиринового, липидного обмена и, вероятно, им-

Рис. 6.8. Динамическое соотношение критериальной функции биохимических параметров и глобальной интенсивности космических лучей в моменты исследования биохимических параметров сыворотки крови в период с 1977 по 1988 г. Стрелки, соединяющие наименования биохимических параметров с кривой ГИКЛ и КФБХП, указывают на статистически значимые множественные корреляционные связи между показателями БХП и параметрами космических излучений: ГИКЛ, ВСИКЛ и $КЛ_{220}$

мунитета с космогеофизическими факторами. Причинами таких соотношений являются те же биофизические механизмы, описанные для случая ферментных систем.

6.7. Сравнение спектров и периодов биохимических и космогелиогеофизических параметров

Представленные в таблице 6.2 среднемесячные гармоники космогелиогеофизических и биохимических параметров более наглядно иллюстрируют существо синергетических процессов организма в графическом виде на рис. 6.11, 6.12, 6.13. Спектральным

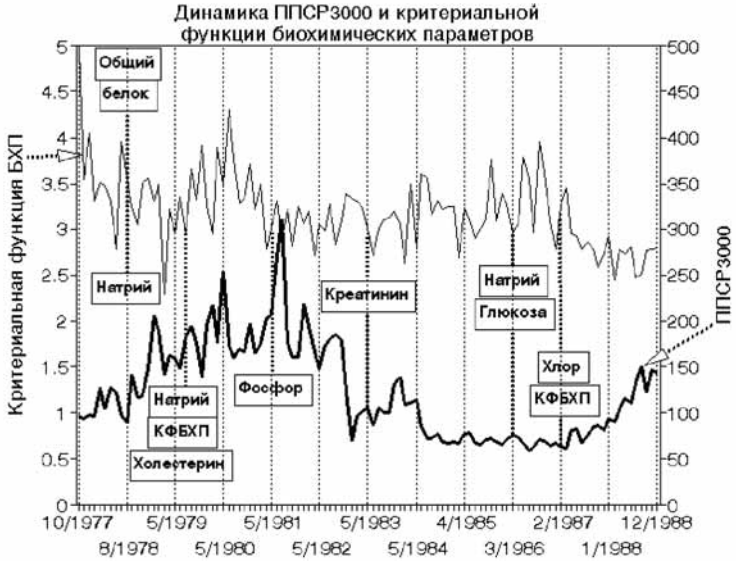

Рис. 6.9. Динамическое соотношение критериальной функции биохимических параметров и плотности потока солнечного радиоизлучения на частоте 3000 Мгц в моменты исследования биохимических параметров сыворотки крови в период с 1977 по 1988 г. Стрелки, соединяющие наименования биохимических параметров с кривой ППСР3000 и КФБХП, указывают на статистически значимые множественные корреляционные связи между показателями БХП и параметрами солнечной деятельности: ОЧСП и ППСР3000

плотностям таблицы 6.2 и иллюстрациям соответствуют следующие периоды: 0,0093 — 140 мес. (около 11 лет), 0,0185 — 70 мес. (около 6 лет), 0,0278 — 47 мес. (около 4 лет), 0,037 — 35 мес. (около 3 лет), 0,0463 — 28 мес., 0,0556 — 23,4 мес., 0,0741 — 18 мес., 0,0833 — 16 мес., 0,3333 — 4 мес., 0,4444, 0,463 — около 3 мес.

Исследование причин количественных флуктуаций биохимических параметров крови во времени около некоторых средних показателей актуально для ритмической адаптации и синергетических сдвигов в зависимости от вариаций космогеофизических факторов. Построены и сопоставлены среднемесячные спектры каждого из БХП и космофизических факторов (таблица 6.2). Ре-

Рис. 6.10. Динамическое соотношение критериальной функции биохимических параметров и критической частоты f_0E_S электронного слоя E ионосферы в моменты исследования биохимических параметров сыворотки крови в период с 1977 по 1988 г. Стрелки, соединяющие наименования биохимических параметров с кривой частоты f_0E_S и КФБХП, указывают на статистически значимые множественные корреляционные связи между показателями БХП и параметрами ионосферы: f_0E_S, f_{min}, f_0F_2, $h'F$ и M(3000)F_2

зультаты указывают на замечательное совпадение их основных среднемесячных гармоник. Это указывает на возможность существенных межсистемных — синергетических регуляторных сдвигов БХП, что может привести к системному дисбалансу ФС организма от таких воздействий (Лушнов М. С., 1997в). Особенно интересным представляется наличие в среднемесячном многолетнем спектре КФБХП не менее 3 наибольших гармоник, совпадающих с таковыми у космогеофизических факторов (рис. 6.12, 6.13, таблица 6.2). Привлекает внимание и наличие многих космофизических гармоник в спектре общего белка сыворотки крови (рис. 6.11, 6.12). Этот факт замечателен тем, что вариации специфической и неспецифической сопротивляемости могут модулироваться не только внутренними причинами, инфекциями, характером питания, но и изучаемыми в настоящей работе факторами.

Рис. 6.11. Спектр среднемесячных концентраций общего белка сыворотки крови в период с 1977 по 1988 г. Стрелками от цифр указаны значения пиков наибольших среднемесячных гармоник

Таблица 6.2

Основные среднемесячные гармоники биохимических и космогелиогеофизических параметров в период с 1977 по 1988 г.

N гармоники	П А Р А М Е Т Р Ы					
	ГИКЛ	КЛ	ОЧСП	ППСР3000	f_0E_S	f_0F_2
1	0,0093	0,0093	0,0093	0,0093	0,1019	0,0093
2	0,0278	0,0278	0,0185	0,0185	0,1111	0,0185
3	0,0370	0,0370	0,0463	0,0463	0,0926	0,0278
4	0,0185	0,0185	0,0741	0,0278	0,2130	0,0463
5	0,0556	0,0648	0,0278	0,1759	0,1944	
N гармоники	П А Р А М Е Т Р Ы					
	M(3000)F_2	$h'F$	f_{min}	КФБХП	АЛТ	АСТ
1	0,1019	0,1111	0,0926	0,0370	0,0463	0,3796
2	0,0926	0,0278	0,1111	0,4630	0,4259	0,0833
3	0,0093	0,0926	0,0278	0,0463	0,0833	0,4630
4	0,1111	0,0093	0,0370	0,0185	0,1944	0,1944
5	0,1204	0,1019	0,2037	0,0093	0,3704	0,3889
N гармоники	П А Р А М Е Т Р Ы					
	Креатинин	Cl^-	K^+	Na^+	P^{5+}	Билирубин
1	0,0278	0,0185	0,1574	0,0093	0,0278	0,0926
2	0,4167	0,2037	0,3519	0,0556	0,1389	0,0370
3	0,0185	0,3889	0,3333	0,4444	0,1667	0,2778
4	0,1204	0,2685	0,0278	0,0926	0,0185	0,4352
5	0,1574	0,4537	0,3889	0,3333	0,4074	0,0463
N гармоники	П А Р А М Е Т Р Ы					
	Общий белок		Холестерин		Мочевина	Глюкоза
1	0,0741		0,3796		0,3611	0,0926
2	0,0093		0,4537		0,1204	0,1574
3	0,0278		0,1852		0,0648	0,0093
4	0,1204		0,0556		0,1667	0,0185
5	0,0370		0,3056		0,3889	0,1389

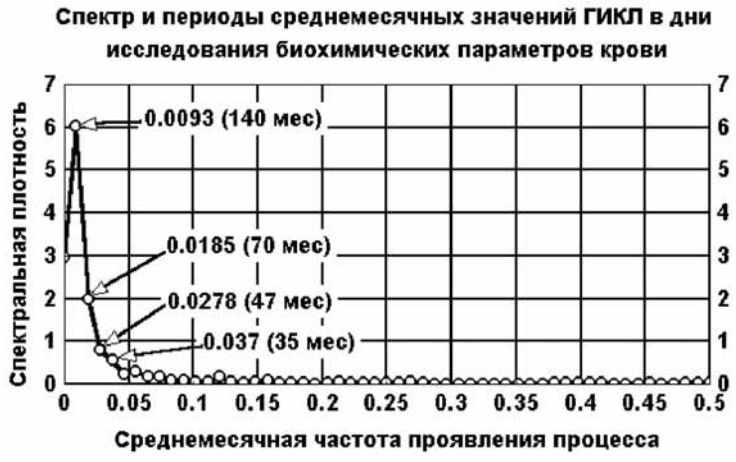

Рис. 6.12. Спектр и периоды среднемесячных значений ГИКЛ в соответствующие моменты исследования биохимических параметров сыворотки крови в период с 1977 по 1988 г. Стрелками от цифр указаны значения пиков наибольших среднемесячных гармоник

Рис. 6.13. Спектр среднемесячных значений критериальной функции биохимических параметров сыворотки крови в период с 1977 по 1988 г. Стрелками от цифр указаны значения пиков наибольших среднемесячных гармоник

6.8. Механизмы вариаций биохимических параметров от воздействия космогеофизических факторов

Термический нагрев считают причиной «квазитепловых» эффектов ЭМП (Тяжелов В. В., Алексеев С. И.: 1978). Хотя результаты исследований разноречивы и свидетельствуют также о нетепловых эффектах ЭМП (Wilson B. S. et al., 1986). Факты говорят о существовании специфических триггерных реакций с разнообразным пусковым сигналом ЭМП и наличием автоколебательных частотно-модулированных режимов в устойчиво неравновесных системах с узким диапазоном конкретного эффекта и, вероятно, с энергетическими квантами значительно меньшими энергии водородных связей. Возможные биомеханизмы воздействия: изменение торсионных (вращательных) спиновых энергетических уровней полярных молекул в силу резонанса или энергетической накачки (конформации с изменением функционирования и с последущим рассеянием этой энергии, увеличение колебательной энергии молекул при тепловой диссипации), возбуждение электромеханических колебаний клеточных структур с компенсацией автоколебаний энергий метаболизма и резонансной синхронизацией с вынуждающим фактором (Бецкий О. В. с соавт., 1983; Девятков Н. Д. с соавт., 1986; Belyaev J. Y. et al., 1992). В основе реакций организма на ЭМП лежат процессы адаптации биосистем к факторам внешней среды. Существуют механизмы усиления слабых полей, заключающиеся в управлении процессами обмена веществ; эффективность нетеплового действия излучений на организм сводится к управлению и возбуждению в нем колебаний, подобных внутренним сигналам, в некоторых условиях.

Обнаружена внутрисуточная цикличность в физическом тонусе и физико-химических процессах человека с пятью максимумами и минимумами (Глыбин Л. Я., 1996). Взаимодействия на уровне электронно-возбужденного состояния биомолекул, индуцированного светом с различной длиной волны в условиях устойчивого равновесия на уровне сверхмалых концентраций, могут лежать в основе процессов адаптации к воздействиям вне-

шних факторов (Гурвиц Б. Я., 1996). Существует зависимость с высоким уровнем корреляции (до 0,9) между вектором вариаций ГМП и флуктуациями органических и неорганических молекул (Дубров А. П., 1996).

6.9. Вопрос о флуктуациях массы тела здоровых людей

Результаты, посвященные изучению влияния космогелиогеофизических факторов на метаболические процессы довольно обширны. Так, КЛ, включая космические нейтроны, протоны и вторичные частицы, образовавшиеся в атмосфере, имеют большую проникающую способность, способны влиять на метаболические молекулярные процессы. Эволюция и мутагенные процессы связываются с ними (Дружинин И. П. с соавт., 1974). Слабые ЭМП воздействуют на целостный организм и приводят к изменениям уровня метаболизма. При многократном воздействии слабых ЭМП наблюдается кумулятивный ответ — эффект накопления. Гипоталамус содержит и хранит информацию о предшествующем опыте, воздействуя на параметры быстропротекающих процессов, изменяя активность мозга (Пресман А. С., 1971).

Проанализирован материал о динамике массы тела каждого из вышеупомянутых психиатрических больных (395 человек) без соматической патологии в период с 1977 по 1988 г. Средний возраст больных составил около 35 лет, из них возрастная группа 51—60 лет — 25 человек, свыше 60 лет — 4 человека. Отсюда можно резюмировать, что основная часть исследуемых была практически здорова и трудоспособна.

Для каждого из больных вычислялась разница веса между последующим и предыдущим взвешиваниями в различные дни. Таким образом, сформирована база данных из флуктуаций веса тела и космогелиогеофизических данных на день последующего измерения веса тела для статистического сопоставления. Основным методом изучения статистических связей с КЛ, СА, ИП был метод множественных корреляций, а для *К*-индексов — метод Крускала — Уоллиса (BMDP User's…, 1987).

Результаты исследования флуктуаций массы тела показали наличие статистически значимых МК с ГМП, СА, КЛ, ИП (таблица 6.3). Причем какой-либо зависимости от времени года таких связей не выявлено.

Кроме того, вариации массы тела значимо сопряжены с полусуточными *К*-индексами только в 1983 г. ($p < 0{,}0243$). Этот вывод основывается на результатах, полученных на основе интервалов и частот суммарных полусуточных К-индексов в 1983 г., когда колебания массы тела значимо были сопряжены с этими индексами ГМП и составляли соответственно 0-4/6, 4-8/14, 8-16/32, 16-20/1. Отсюда видно, что вариации ГМП были в этот период довольно существенными — в районе от 8 до 16 баллов (32 случая), что «способствовало» колебаниям массы тела изучаемых больных.

Таблица 6.3

Множественные корреляции между изменениями массы тела психически больных и космогеофизическими параметрами

Параметры	МК	*P* менее	Год	*n*	Параметры	МК	*P* менее	Год	*n*
ГМП-год	0,26	0,027	1979	36	СА-зима	0,38	0,046	1983	43
ГМП-осень	0,60	0,006	1979	31	КЛ-год	0,90	0,013	1986	10
КЛ-весна	0,51	0,041	1979	31	ГМП-зима	0,47	0,030	1986	39
ГМП-осень	0,45	0,007	1981	57	ГМП-лето	0,95	0,043	1986	7

Ионосферные процессы, изученные по методу МК, также периодически значимо коррелируют с колебаниями массы тела (таблица 6.4). Результаты этой таблицы указывают на существование определенной сезонной периодики воздействия ИП на вариации массы тела.

Заметим, что дисперсии по *F*-критерию, то есть вариации изменений массы тела не отличались на протяжении 12 лет с 1977 по 1988 г. Однако средние значения этих приращений отличались по *t*-статистике для 1988 года от 1978, 1979, 1980 и с 1983 по 1987 г., что говорит, вероятно, о существовании некоторой около 11-летней и 5-летней периодичности процесса изменения массы тела.

Таблица 6.4

Множественные корреляции между изменениями массы тела психически больных и ионосферными данными в период с 1977 по 1988 г.

Периоды	МК	$P <$	n	Периоды	МК	$P <$	n
1978 год	0,35	0,043	90	1985 осень	0,58	0,022	36
1981 осень	0,45	0,035	57	1988 зима	0,44	0,047	56
1983 зима	0,68	0,015	27	1988 весна	0,59	0,008	42

Результаты раздела подтверждают предположения о многоконтурности механизмов воздействия КЛ, СА, ИП, ГМП на обменно-метаболические процессы. Есть и литературные подтверждения наших результатов. Экспериментально установлена корреляция эффективной средней плотности потока СВЧ-излучения (28, 45 и 67 мВт/см^2) и массы тела (0,3, 0,7 и 5,0 кг соответственно) в экспериментах на крысах, беличьих обезьянах и макаках-резус (De Lorge J., 1978). Исследование биологической эффективности ПеМП частотой 8 Гц индукцией 5 мкТл показало возможность регуляции массы и температуры тела (Темурьянц Н. А. с соавт., 1996). Однако работ, отражающих динамику флуктуаций массы тела людей, в доступной нам литературе не обнаружено. Таким образом, существуют определенные периоды воздействия изучаемых факторов, когда они наиболее сильно влияют на обменно-метаболические процессы, что подтверждается предыдущими результатами исследования электролитного баланса, ферментного и биохимического статуса.

6.10. Внешние факторы и экскреция организма (удельная плотность мочи)

Удельная плотность мочи имеет нормальные значения 1018—1030 г/л, зависит от количества выделенных органических соединений (мочевины и глюкозы), количества выделяемой воды и электролитов — хлора, натрия и калия. Колебание ее в течение суток

может быть в диапазоне 1002—1030 г/л и является результатом почечной способности к концентрации мочи. Выделение почками поваренной соли и жидкости регулируется гормонами в основном альдостероном и вазопрессином (Долгов В. с соавт., 1995). Плотность выводимой жидкости зависит от суточного объема мочи, времени суток. В основном моча имеет кислую реакцию, содержит не менее 150 химических ингредиентов: креатинин, креатин, мочевая кислота, аммонийные соли, индикан, аминокислоты, следы белков, летучие жирные и желчные кислоты, холестерин, пировиноградная и молочная кислоты, водорастворимые кислоты, гормоны и продукты их распада (17-кетостероиды, глюко- и минералокортикоиды — альдостерон), ионы натрия, калия, магния, кальция, хлора и другие вещества (Иванов И. И. с соавт., 1969).

В современной доступной литературе также приводятся ограниченные сведения о влиянии космогеофизических факторов на диурез, в том числе на удельный вес мочи (Conley C. C. et al., 1966; Соболев В. А., Гулиева Г. И., 1981; Темурьянц Н. А. с соавт., 1996).

Обнаружена связь выводимых через мочу кортикостероидов с геомагнитным полем с разной направленностью параметров (Загорская Е. А. с соавт., 1982). У здоровых людей в дни геомагнитной возмущенности содержание натрия, калия, кальция в цельной крови, эритроцитах, плазме и моче изменяется (Соболев В. А., Гулиева Г. И., 1981). Длительное экранирование человека приводит к десинхронозам эндогенных ритмов (Wever R., 1968) с нарушением функций почек (Conley C. C. et al., 1966).

У вышеупомянутых больных психиатрического профиля без соматической патологии регулярно в период с 1977 по 1988 г., на протяжении курса лечения производились заборы мочи для исследования на удельный вес. Этот показатель также занесен в базу данных. Основным методом изучения статистических связей с КЛ, СА, ИП был метод множественных корреляций, а для *К*-индексов — метод Крускала — Уоллиса.

Сведения таблицы 6.5 показывают, что удельный вес мочи может флуктуировать синхронно с СА, ГМП, ИП. Как видно с интесивностью КЛ в данном случае корреляций не получено. Однако такие параметры, как ГМП и СА, вероятно, оказывали влияние на исследуемый биологический параметр в течение всего года, и особенно в зимний период 1979 г. В осенний период 1980 г. и

зимний — 1987—1988 гг. также обнаружены достоверные МК с СА. Таким образом, многолетняя динамика таких корреляций обнаруживает почти 11-летний период, через который удельный вес мочи значимо и синхронно варьируется с СА и ГМП. Интересно, что примерно в середине этих промежутков (в осенний период 1982 г. и в 1985 г.) выявлены корреляции с ИП. Выше было показано, что ионосферные процессы также претерпевают значительные вариации в ходе многолетних исследований за счет изменения радиоволновых, акустических и гравитационных свойств. Вероятнее всего эти факторы и могли быть в эти периоды времени столь существенны, правда, скорее всего опосредованно через изменение метаболизма, хотя и не исключается воздействие на почечные клубочки и канальцы, влияющее на плотность мочи. Тем более что среднегодовые ее изменения показывают некоторые многолетние вариации и статистически значимые отличия средних значений (например, для 1978 и 1988 гг., для 1979 и 1986 гг., для 1979 и 1988 гг. и так далее) и дисперсий (например, для 1977 и 1978 гг., для 1977 и 1980 гг., для 1979 и 1980 гг. и так далее).

Таблица 6.5

Множественные корреляции удельной плотности мочи психически больных с космогелиогеокосмическими параметрами и ионосферными данными по сезонам в период с 1977 по 1988 г.

Параметры	МК	$P <$	n	Год	Параметры	МК	$P <$	n	Год
ГМП-зима	0,48	0,05	33	1979	ИП-осень	0,86	0,01	16	1982
ГМП-год	0,47	0,00	80	1979	ИП-год	0,44	0,01	70	1985
СА-зима	0,51	0,01	33	1979	СА-зима	0,61	0,00	29	1987–1988
СА-год	0,43	0,00	80	1979					
СА-осень	0,72	0,05	11	1980	—	—	—	—	—

Причины корреляций удельной плотности мочи согласуются с контекстом вышеприведенных сведений и результатов в отношении флуктуаций электролитного баланса и биохимического статуса, которые отражают метаболические процессы организма. Литературные сведения подтвержают наши результаты. Исследования биологической эффективности ПеМП частотой 8 Гц (основная частота ионосферного волновода) индукцией 5 мкТл и выявили регуляторные функции эпифиза на диурез. Обнаружено угнетение диуреза (Темурьянц Н. А., 1992; 1996). Таким образом, возможен механизм регуляции диуреза через воздействие космофизических факторов на центральную нервную систему. Акустические колебания, в том числе с вариациями атмосферных процессов, способны влиять на выделительную функцию почек вплоть до повреждения почечного эпителия (Арнольди И. А., 1962; Насонов Д. Н., 1962; Волович В. Г., 1983). Как мы знаем из вышеприведенного литературного обзора, такие факторы являются биоактивными параметрами ионосферы.

В литературе рассмотрены вопросы о состоянии обмена кальция при космических полетах и модельных экспериментах, во время которых имеют место значительные девиации практически всех естественных внеших параметров в отличие от земных условий. Исследована роль гормональных и физико-химических факторов в механизме изменения ионорегуляции у человека при космических полетах, когда прежде всего существенно отличается геомагнитный фон, практически отсутствуют акустико-гравитационные воздействия ионосферы. Оценка средств профилактики нарушений обмена и экскреции электролитов почками показала эффективность воздействия изучаемых факторов (Наточин Ю. В., 1976; Григорьев А. И. с соавт., 1994).

Таким образом, многолетние вариации ферментного статуса тесно связаны с динамикой СА и КЛ, а сезонные вариации наиболее выражены в осенние периоды и теснее «завязаны» на флуктуации ионосферных процессов. Выявлены идентичные среднемесячные периоды и гармоники в космогеофизических процессах и в среднемесячных многолетних вариациях ферментного статуса организма, отражающие их многолетнюю синергетику. Это дает возможность долговременного прогноза системных динамических ферментных сдвигов в организме.

Получена около 11-летняя периодичность системных постепенных изменений (сдвигов) БХП организма, совпадающая с минимумами СА и максимумами КЛ. Существуют синергетические

регуляторные сдвиги БХП с большой вероятностью системного постепенного дисбаланса ФС организма от воздействий космогеофизических факторов. Наибольшие системные изменения в биохимическом статусе происходят в осенне-зимние периоды. Получена сопряженность энергетических обменных процессов, азотистого, порфиринового, липидного обмена и, вероятно, иммунитета с космогеофизическими факторами.

Вариации массы тела как отражение обменно-метаболических процессов психически больных в стационарных условиях обнаруживают значимые множественные корреляции с совокупностью таких факторов, как СА, КЛ, ГМП, ИП. Это свидетельствует о значимом периодическом многолетнем и сезонном воздействии исследованных космогеофизических факторов на обменные процессы организма.

Удельный вес мочи соматически практически здоровых людей периодически обнаруживает около 11-летние значимые множественные корреляции с солнечной активностью (СВЧ-составляющей и ОЧСП) и вектором ГМП. В середине этого цикла выявлены множественные корреляции с ионосферными процессами.

Глава 7

ПРИЧИННАЯ ОБУСЛОВЛЕННОСТЬ МНОГОЛЕТНИХ И СЕЗОННЫХ РИТМОВ КЛЕТОЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМЫ КРОВИ

7.1. Функциональная характеристика адаптивных изменений эритроцитов и лейкоцитов крови

Основные клетки крови — эритроциты. 95 % их сухого вещества состоят из гемоглобина, основная функция — транспорт кислорода. Они не содержат рибосом и митохондрий. Другая система клеток крови — лейкоциты имеют системы гликолитических и дыхательных ферментов и все присущие клеткам внутренние органеллы (Бышевский А. Ш., Терсенов О. А., 1994). Одним из давно известных интегральных показателей ФС организма, получаемых на основе анализа крови, кроме клеточного состава является скорость оседания эритроцитов (СОЭ).

СОЭ используется для определения степени тяжести заболевания, но не однозначно. Несмотря на всестороннее изучение и широкое ее применение, не существует общих взглядов на природу этого явления. Механизм СОЭ зависит от биохимии белков и физико-химических свойств плазмы крови. Эритроциты обеспечивают газовый, аминокислотный, полипептидный, водный, солевой, пептидный, ионный обмены, а также электростатические свойства. Они регулируют осмотическое и кислотно-щелочное равновесие и гликолиз, принимают участие в процессах иммунитета и адсорбции. Плазма крови содержит большое количество ионов — порядка $1{,}6 \cdot 10^{17}$ в 1 мм^3. Это предупреждает объединение, склеивание и агглютинацию морфологических элементов и белков крови. Молекулы белков крови имеют электрический

заряд, в том числе ферменты. На СОЭ влияют степень поверхностного натяжения на границе частицы и дисперсионной среды, концентрация водородных ионов, соотношение липидов, остаточного азота, сахара, холестерина, каталазы и других окислительных ферментных систем, желчных кислот и многие другие физико-химические свойства веществ крови (Чижевский А. Л., 1980). Таким образом, электромагнитные взаимодействия здесь играют не последнюю роль.

Лейкоцитарная система представляет собой подсистему клеток крови. Сезонные изменения состава крови выражены умеренно, однако некоторые авторы указывают на развитие незначительного лимфоцитоза, нейтропении и эозинопении зимой, нейтрофилеза с появлением незрелых форм в весенне-летний период в различные дни наблюдений (Гольдман И. Л., 1972; Гольдберг Д. И. с соавт., 1973). В крови человека и животных повышение количества нейтрофилов наблюдается в осенне-зимние месяцы, а лимфоцитов и плазматических клеток — в весенне-летний период. В целом реакции системы крови находятся под непосредственным влиянием нейроэндокринной системы (Cannon W., 1929; Горизонтов П. Д., 1981).

В периферической крови млекопитающих элементы нейтрофильного ряда представлены юными и зрелыми нейтрофилами. Среди них — палочкоядерные и сегментоядерные, которые тоже различаются морфологически (Скардс И. В., 1968; Кассирский И. А., Алексеев Г. А., 1970; Маянский А. Н. с соавт., 1982; Механизмы иммунопатологии, 1983). Функциональная активность нейтрофилов в значительной степени зависит от ферментов, сосредоточенных преимущественно в гранулах клеток. По цитохимическим показателям нейтрофилы животных принципиально не различаются (Дуглас С. Д., Куи П. Г., 1983). Они являются высокодифференцированными клетками и после выполнения своих функций погибают (Мусил Я., 1985).

Эозинофилы принимают участие в дезинтоксикации продуктов белковой природы и играют значительную роль в аллергических реакциях организма. Они также принимают участие в иммунных реакциях (Петров Р. В., 1987).

Базофилы периферической крови млекопитающих представляют собой клетки округлой формы с типичными круглыми

гранулами. С увеличением возраста и массы тела их количество в крови увеличивается. Функция базофилов по сравнению с другими клетками изучена недостаточно подробно. Однако известно, что базофилы и тучные клетки характеризуются повышенной способностью связывать определенные антитела. В результате реакции антиген — антитело, происходящей на поверхности этих клеток, высвобождаются медиаторы, гистамин, гепарин, серотонин, брадикинин. Это, с одной стороны, приводит к усилению местного кровотока, повышению доставки антител, эффекторных клеток и комплимента, усиливается регулировка сосудистого тонуса, внутрижелудочковой секреции мозга, а с другой — вызывает анафилактические реакции в результате высвобождения фармакологически активных веществ (Фримель Х., Брок Й., 1986).

В периферической крови млекопитающих в зависимости от размеров различают три типа лимфоцитов: малые, средние и большие. Между ними существуют переходные формы. В крови людей в основном встречаются малые и средние формы (Мусил Я., 1985).

Содержание моноцитов в периферической крови колеблется в пределах 2 — 10 %. Они характеризуются своеобразным строением, что отличает их от других клеток агранулоцитарного ряда. Их называют макрофагами, так как они накапливаются и участвуют в ходе воспалительной реакции. Главная функция, присущая им, — пиноцитоз и фагоцитоз (Гольдберг Д. И. с соавт., 1973; Хамидов Д. Х. с соавт., 1978; Мусил Я., 1985). Комитет ретикулоэндотелиального общества (США) рекомендовал следующую классификацию макрофагов: тканевые резидентные макрофаги, макрофаги воспалительного экссудата из моноцитов крови, индуцированные какими-либо воздействиями макрофаги, активированные макрофаги с измененными свойствами и функциями. На их мембранах обнаружены многочисленные рецепторы, участвующие в межклеточных взаимодействиях (Малашхия Ю. А., 1986).

Фагоцитарная система состоит из свободных и фиксированных клеток, происходящих из костного мозга, которые участвуют в механизмах общей резистентности организма (Адо А. Д., Маянский А. Н., 1983). Фагоциты могут быть в покоящемся или

активном состоянии в зависимости от внешних стимулов (Учитель И. Я., 1978; Маянский А. Н., Маянский Д. Н., 1983). Они обладают большими возможностями к адаптации, несут также много рецепторов на поверхности и содержат гормоны, нейромедиаторы, простагландины (Василев В. Ю. с соавт., 1986).

Представляется важным с теоретической и практической точек зрения вопрос об исследовании ФС организма и реагировании системы лейкоцитов крови в совокупности с другими функциональными системами. Показано, что при определенных воздействиях изменения иммунитета имеют циклический, колебательный характер, например суточные ритмы (Приходченко И. А. с соавт., 1981; Дерябин И. И. с соавт., 1982; Цибулькин А. П., 1982; Хлуновский А. Н. с соавт., 1984).

Многочисленные исследования показали, что кроме общей неспецифической реакции на сильные раздражители (стрессоры) существуют общие неспецифические адаптационные реакции на слабые раздражители, названные «реакции тренировки» (РТ), и общая неспецифическая адаптационная реакция на раздражители средней силы, названная «реакцией активации». В этих реакциях принимают участие все системы организма от гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы и коры головного мозга до лейкоцитарных клеток циркулирующей крови (Selye H., 1973; Гаркави Л. Х. с соавт., 1977; Алексеев В. П., 1979в; Сапов И. А., Новиков В. С., 1984; Новиков В. С., Смирнов В. С., 1995).

Исследования показали возможность развития в организме не менее 3 адаптационных реакций: реакции на слабые воздействия — реакции тренировки; реакции на воздействия средней силы, промежуточной между слабыми и сильными — реакции активации, разделенные на спокойную и повышенную (Гаркави Л. Х. с соавт., 1977), реакции на сильные, чрезвычайные воздействия — стресс Селье (1972).

Оказалось, что среди биостимуляторов широкого спектра действия, таких как нейротропные вещества, биостимуляторы, углекислый газ, раздражающий дыхательный центр, ретикулярную формацию и интерорецепторы, иммуномодуляторы, антиоксиданты (Витамин Е), дозированные физические нагрузки, находятся и электрические раздражения, постоянные и переменные низкочастотные магнитные поля (Холодов Ю. А., 1975). Кроме того, для усредненных индивидуальных хронограмм экспрессии рецепторов Т-лимфоцитов в течение дня обнаружены достоверные корреляции с характером гравитационного поля (Гариб Ф. Ю. с соавт., 1995). Почти во всех работах Л. Х. Гаркави с соавторами (1990) приводятся свидетельства о некоторых нечетко идентифицируемых, промежуточных типах реакций, в отличие от пяти реакций уже ими однозначно описанных. Например, даются черты реакции тревоги стресса, сопровождающейся лейкоцитозом, анэозинофилией, лимфопенией. Таким образом, встает вопрос о количественном описании и характеристике промежуточных реакций.

Комплексный анализ проницаемости мембран эритроцитов с атмосферными и магнитосферными параметрами показал наличие значимых сезонных корреляционных связей (Молчанов А. П. с соавт., 1996). Кинетика оседания клеток крови характеризуется несколькими неравномерно протекающими стадиями с активацией нейтрофилов и других клеток с последующим дыхательным взрывом. Эти клетки составляют не более 0,2 % от содержания эритроцитов, но играют существенную роль в формировании СОЭ (Воейков В. Л. с соавт., 1996).

Динамика постоянного (омега) — потенциала у здоровых и больных людей имеет совершенно опреленное, детерминированное соотношение с интегральным поведением и внутренней корреляционной организацией системы лейкоцитов. Показано, что этот потенциал является мерой координированности внутри- и межсистемных мозговых связей (Илюхина В. А. с соавт., 1982). Его динамика отражает временной спектр человека в ответ на стрессорный раздражитель с последовательным включением нервных и нейрогуморальных механизмов посредством гипоталамогипофизарно-надпочечниковых связей соответственно схеме А. С. Ибералла с соавторами (Ибералл А., Мак-Каллок У., 1970) с повторным периодическим дублированием регулировочных механизмов. Следовательно, ЭМП, изменяя ФС мозга в целом, кроме прямого действия на систему крови способно изменять ее регуляторно, посредством нейрогуморальной коррекции.

7.2. Системные методы анализа реакций лейкоцитов крови

Лейкоцитарные элементы в клинических и лабораторных условиях исследуются путем подсчета лейкограммы (ЛГ).

Большой практический интерес представляют реакции лейкоцитарной системы в ответ на воздействие различных раздражителей. Эта система является очень важной при рассмотрении вопросов регуляции и адаптации, так как относительно легко выявляются ее морфологические и количественные изменения, а как известно, функциональные изменения не идут впереди морфологических, но сопутствуют им (Кондратьева Т. М., 1969; Зимин Ю. И., 1974; Горизонтов П. Д., 1981).

Однако в клинических и физиологических исследованиях до сих пор используются описательные характеристики лейкоцитов крови. Так, по эозинофилии, сопровождающейся лимфопенией, являющейся неблагоприятным прогностическим признаком, свидетельствующим об истощении функциональных способностей надпочечников, судят только на основании количественных показателей упомянутых элементов (Мацанов А. К., 1971).

В последние годы формализация и объективизация системы лейкоцитарных элементов и других клинических показателей быстро прогрессируют. Г. И. Марчук (1985) предлагает рассматривать клинический и лабораторный индекс тяжести заболевания. Имеются данные о моделировании динамики форменных элементов крови, производства гранулоцитов, моноцитов, ретикулоцитов и тромбоцитов (Лаугалис Р. В., Швирта Д. И., 1987). Получены модель организации кроветворения в колебательном режиме (Мокичев А. Я., 1987) и модель иммунной системы (Молер Р., 1982). Подобные модели используются в клинической практике (Marder P., 1986) и амбулаторных исследованиях (Yude G., Jiaruo W., 1985; Harnack G., 1986).

С целью исследования интегральной характеристики ЛГ в данной работе предлагается использовать вышеописанный функционал (Куперштох В. Л. с соавт., 1976) и критериальные функции.

Каждая из реакций (тренировки — РТ, зоны спокойной и повышенной активации — ЗСА и ЗПА, острого и хронического

стресса — ОС и ХС) характеризуется особым комплексом изменений в центральной нервной системе и эндокринных железах, отличающих эти реакции друг от друга. Сложные нейроэндокринные изменения получают определенное отражение в морфологическом составе лейкоцитарной системы крови. В прогностическом отношении наименее благоприятной является стадия ХС. Развитие реакции тренировки, как правило, благоприятно. Наиболее благоприятным в прогностическом отношении является развитие и длительное поддержание реакции активации. С характером развивающейся адаптационной реакции связаны течение и прогноз патологического процесса (Гаркави Л. Х. с соавт., 1977).

В настоящее время существует распространенное мнение о том, что, согласно теории стресса Г. Селье (1960) и развитой теории адаптационных реакций Л. Х. Гаркави с соавторами (1977), численные границы всех лейкоцитарных элементов описаны в указанных ими пределах достаточно полно. Утверждается, что последовательность переходов функционального состояния организма достаточно строго детерминирована количественными характеристиками каждого из элементов лейкоцитограммы (ЛГ): реакция тренировки (РТ), зона спокойной активации (ЗСА), зона повышенной активации (ЗПА), острый стресс (ОС) и хронический стресс (ХС).

Однако наши исследования, ориентированные на указанные авторами количественные характеристики каждой из этих реакций, показали, что у практически здоровых людей в экспериментальных и клинических выборках лейкоцитограммы в 20—60 % случаев не укладываются в определенные авторами количественные границы либо по всем, либо по одному или нескольким лейкоцитарным элементам и, следовательно, не могут быть отнесены к одной из пяти указанных типов реакций. Кроме того, при прохождении организмом различных стадий адаптации встречаются такие лейкоцитограммы, которые, строго говоря, как с количественных позиций, так и с позиций оценки адаптационных возможностей описаны недостаточно полно (Лушнов М. С. с соавт., 1996). Об этом пишут и сами авторы путем введения все новых терминов и определений для некоторых типов реакций, например реакции ориентировки стресса, реакции тревоги острого стресса (Гаркави Л. Х. с соавт., 1982; 1990) и других. Вместе с тем ка-

ких-либо более или менее определенных количественных характеристик таких реакций уже не приводится, и дело заканчивается на этапе примерной качественной характеристики вновь выявляемых типов реакций.

7.3. Многолетняя ритмическая адаптация системы крови к космогеофизическим параметрам

Исследование причин количественных флуктуаций лейкоцитарных параметров и эритроцитов крови во времени около некоторых средних показателей актуально для решения динамической адаптации. Важно иметь сведения об отклонениях показателей гемограмм, в том числе ЛГ, в связи с циклическими изменениями СА и КЛ, которые оказывают влияние на ионосферу Земли. Ионосфера представляется в качестве грандиозного фильтра и модификатора солнечно-космических факторов, параметры которых выступают в качестве биоуправляющих. Известно, что соматические заболевания могут оказывать существенное влияние на показатели крови и что лица с неустойчивыми состояниями нервной системы и психики отличаются повышенной чувствительностью к воздействию природных факторов среды (Nadi N. S. et al., 1984).

Эта гипотеза проверена на примере 915 гемограмм 415 психически больных без соматической патологии (с неврозами, психозами, психастениями, депрессивными состояниями), обследованных в период с 1977 по 1988 г. в клинике психиатрии Военно-медицинской академии. В ЛГ исследовались ЛЕЙК в 1 мм^3 и 6 типов клеток в процентах: ЭОЗ, СЕГ и ПАЛ, НЕЙТ, ЛИМ, МОН, БАЗ. Оценивали связь состава ЛГ и ЭРИТ, ГЕМ, СОЭ периферической крови с 3 системами природных факторов — ГМП, а также К-индексами, космическими лучами (ГИКЛ, ВСИКЛ и $КЛ_{220}$ на высоте 220 м над уровнем моря) и ИП: f_0F_2, f_0E_S, f_{min}, $h'F$ и $M(3000)F_2$ (Лушнов М. С., Кидалов В. Н., 1996; Lushnov M. S., 1996b). Расчитывались МК и основные спектральные гармоники и периоды среднемесячных значений элементов ЛГ и космогеофизических параметров.

При изучении статистических оценок реакций системы лейкоцитарных элементов периферической крови на раздражители

принимались во внимание следующие положения: 1) о максимуме корреляционных связей в норме и различной степени их разбалансировки в патологии (Шанин Ю. Н. с соавт., 1978), 2) наличие в литературе описания методов, позволяющих оценивать оптимальную сумму корреляционных связей — функционал лейкоцитограммы с разбиением ее элементов на непересекающиеся классы (Куперштох В. Л. с соавт., 1976), 3) возможности определения критериальных функций (КФ) конкретной лейкограммы через корреляционную оптимизируемую матрицу.

Для каждой из этих реакций выделены группы ЛГ по правилу Л. Х. Гаркави с соавторами (1977), модифицированному нами и основанному на вычислении отношения лимфоцитов к сегментоядерным нейтрофилам. Эти группы не укладываются в «классические» границы по одному или нескольким типам лейкоцитов и названы нами реакциями подобия (РП): подобие реакции тренировки (ПРТ), подобие ЗСА (ПЗСА) и так далее.

Построенная критериальная функция для системы лейкоцитов с соответствующим отбором элементов ЛГ, дающих оптимум этой оценке, во-первых, с точки зрения статистики, полностью покрывает (характеризует) всю исследуемую систему по определению M. S. Ridout (1988), во-вторых, является индивидуальной статистической характеристикой исследуемой системы, в-третьих, для каждого из исследованных типов реакций — имеет свои существенные характеристики, позволяющие достоверно отличать эти 10 типов реакций друг от друга (Лушнов М. С. с соавт., 1996). Примененный статистический подход позволил четко идентифицировать несколько дополнительных состояний лейкоцитов крови, подобных выделенным Л. Х. Гаркави с соавторами (1977), но имеющих свои особенные характеристики, указать один из путей к дальнейшему количественному описанию стрессорных и адаптационных процессов организма конкретного индивидуума — человека. Иллюстрация результатов приведена на рис. 7.1, откуда видно, что обе оценки — функционал и КФЛГ — обнаруживают определенный параллелизм и синхронность. Это говорит об адекватности предлагаемых оптимальных обобщенных корреляционных оценок, за исключением незначительных расхождений в направленности оценок реакций ПЗПА и ПХС.

Рис. 7.1. Сравнение интегрально-корреляционных оценок лейкограммы — функционала и критериальной функции — по типам реакций. КФЛГ и функционал ЛГ практически одинаково описывают переходы на различные адаптационные уровни

Адекватность примененных обобщенных корреляционных методик потверждаются и сравнением функционалов и КФ ЛГ для реакций РТ — с физиологическими механизмами напряжения функций и реакции ОС и ХС — с элементами стрессорного повреждения. Во всех трех случаях имеет место мобилизационное напряжение системы лейкоцитов и сопровождается значительно большими величинами суммарных корреляционных оценок по сравнению с зонами активации (ЗСА и ЗПА), когда наблюдаются менее значительные кооперативно-корреляционные соотношения элементов ЛГ (рис. 7.1).

Известно, что 5 классических типов реакций лейкоцитограммы описаны Л. Х. Гаркави (1982; 1984) в основном при исследовании электромагнитных полей. Аналогичным образом кровь реагирует и на другие физические факторы. Проведенный нами анализ свидетельствует о том, что изменения лейкоцитограммы при РТ и ПРТ незначительны и обеспечиваются кооперативными

реакциями всех лейкоцитов. В ЗСА и ПЗСА организм поддерживает адаптацию к новым условиям, активно используя эозинофилы, число которых в крови возрастает. В ЗПА и ПЗПА включается следующая линия внутрилейкоцитарной защиты, приводящая к снижению в крови числа сегментоядерных нейтрофилов (возможно, по причине депонирования их тканями) и соответственному увеличению в процентном отношении числа лимфоцитов и других клеток. При ОС и ПОС к усилению защитной реакции организмом привлекаются палочкоядерные формы нейтрофилов. При ХС и ПХС эта линия внутрилейкоцитарной защиты становится неэффективной, резервы лейкоцитарной системы истощаются и число палочкоядерных форм в крови уменьшается. Таким образом, показана возможность количественного изучения типов реакций системы лейкоцитов крови с дополнениями и выделением по крайней мере 5 дополнительных реакций крови, подобных выделенным Л. Х. Гаркави с соавторами (1977), но имеющих свои особенные количественные характеристики. Показано, что дополнительные реакции имеют существенные особенности и отличия в сопряженности с ГМП (Лушнов М. С. с соавт., 1996).

Интегральные количественные критерии, описывающие системные реакции человека при адаптации к внешним условиям, являются важнейшими индикаторами функционального состояния. Для их получения применены методики вычисления множественных корреляций, где зависимыми признаками являлись параметры ЛГ, ЭРИТ, ГЕМ, СОЭ, независимыми — комбинации изучаемых ионосферных параметров, КЛ или ГМП. Это в случае существования значимых связей между наборами признаков дает принципиальную возможность прогнозирования количественных параметров крови — «зеркала» ФС организма по флуктуациям ГМП, СА, КЛ, ионосферным данным и, следовательно, оценки чувствительности конкретного организма к изучаемым космогеофизическим факторам. Такие связи получены по отдельным годам (с 1977 по 1988 г.) и представлены на рис. 7.2, 7.3, 7.4, откуда видны многочисленные варианты годовых корреляционных соотношений гематологических параметров с космогеофизическими факторами во времени.

Выше упоминалось, что критериальные функции и функционал ЛГ могут служить индивидуальными системными показате-

лями. Они отражают системную организацию ЛГ и указывают на различную степень закоррелированности (управляемости), гибкости ее реагирования и адаптивности. Применение их позволило оценить место в динамике системы лейкоцитов каждого пациента в течение 12-летнего периода исследований, а усредненные ежемесячные КФЛГ — среднегодовую и сезонную динамику. Этот параметр также вошел в набор зависимых параметров при вычислениях МК (рис. 7.2, 7.3, 7.4).

Важно отметить, что достоверные МК для ионосферы или ГМП в отношении КФЛГ (вычисленные на основе «внутренних» корреляций элементов ЛГ) означают определенную синхронность смещения всей системы регуляции с воздействующими факторами, переход ее на новый уровень функционирования, в отличие от МК с отдельными элементами ЛГ. Получены сведения, указывающие на периоды дисбаланса — «рассогласования» корреляционных связей, проявляющегося через увеличение количества классов разбиения лейкоцитов и уменьшение величины функционала ЛГ. Причем сглаженная динамика функционала ЛГ и КФЛГ синхронна.

Таким образом, функционал ЛГ способен описывать групповую динамику адаптации ЛГ, а КФЛГ характеризовала усредненную индивидуальную динамику ЛГ.

Рис. 7.2. Динамические статистические соотношения значений функционала и критериальной функции лейкограммы, гематологических параметров циркулирующей крови в период с 1977 по 1988 г. с параметрами космических излучений — ГИКЛ, ВСИКЛ, $КЛ_{220}$, — определенные методом множественных корреляций. Стрелки, соединяющие обозначения гематологических параметров с кривыми функционала и ГИКЛ указывают на наличие в определенный годовой промежуток статистически значимых множественных корреляций каждого из них с комплексом параметров космических излучений: ГИКЛ, ВСИКЛ, $КЛ_{220}$

Рис. 7.3. Динамические статистические соотношения значений критериальной функции лейкограммы, гематологических параметров циркулирующей крови в период с 1977 по 1988 г. с параметрами солнечной активности — ППСР3000, ОЧСП, — определенные методом множественных корреляций. Стрелки, соединяющие обозначения гематологических параметров с кривыми КФЛГ и ППСР3000, указывают на наличие в определенный годовой промежуток статистически значимых множественных корреляций каждого из них с комплексом параметров деятельности Солнца: ППСР3000 и ОЧСП

В корреляционных достоверных соотношениях элементов гемограммы с ионосферными данными участвуют практически все показатели крови (рис. 7.4) с уровнем множественных корреляций от 0,31 (ГЕМ в 1987 г.) до 0,66 (ПАЛ в 1977 г.). Уровень МК показателей гемограммы оказался равным величине около 0,4, то есть составил среднюю степень причинной обусловленности их вариаций ионосферными процессами.

Уровень многолетних множественных корреляций гематологических показателей с параметрами космических излучений (рис. 7.2) оказался несколько ниже по сравнению с корреляциями с ионосферными процессами. Наименьшие величины МК = 0,26—0,28 зарегистрированы для ЭОЗ (1988 г.), ЛЕЙК (1988 г.), ЭРИТ (1988 г.), ЛИМ (1987 г.), наибольшие МК = = 0,48—0,49 — для ГЕМ, ПАЛ, СОЭ (1980 г.).

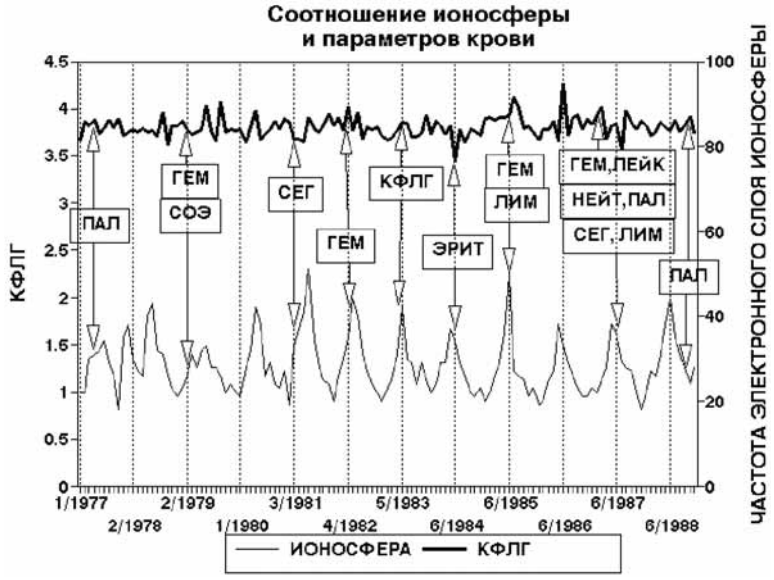

Рис. 7.4. Динамические статистические соотношения значений критериальной функции лейкограммы, гематологических параметров крови в период с 1977 по 1988 г. с параметрами ионосферы: f_0E_S, f_0F_2, f_{min}, $h'F$, M(3000)F_2, — определенные методом множественных корреляций. Стрелки, соединяющие обозначения гематологических параметров с кривыми КФЛГ и частоты f_0E_S электронного слоя E ионосферы, указывают на наличие в определенные годовые промежутки статистически значимых множественных корреляций каждого из них с комплексом ионосферных данных: f_0E_S,f_0F_2,f_{min}, $h'F$, M(3000)F_2

Еще ниже степень корреляционной зависимости гематологических показателей обнаружена с параметрами солнечной активности (рис. 7.3). Наименьшая МК, равная 0,25, выявлена для МОН в 1988 г., наибольшие МК, равные 0,44, получены для СЕГ в 1977 г. и ЛЕЙК в 1980 г. Остальные корреляции для всех показателей гемограмм в данном случае изменялись в указанных пределах — между наибольшей и наименьшей величинами МК.

Необходимо отметить, что корреляционные зависимости гематологических показателей с изменениями вектора ГМП оказались выше по сравнению с таковыми при изучении космических излучений и солнечной активности, но немного ниже, чем в случае с ионосферными данными. Так, минимальная МК = 0,28 получена для СОЭ в 1987 г., максимальная, равная 0,57, — для ЛЕЙК в 1977 г.

Таким образом, сравнительный анализ МК для 4 видов внешних воздействий показал наибольшую биотропность ионосферных процессов в отношении гематологической системы.

Сведения таблицы 7.1 показывают полусуточную статистическую сопряженность ЭРИТ, ГЕМ и СОЭ при интервалах и частотах K-индексов в 1977 г. соответственно — 0-4/6, 4-8/12, 8-16/16. Таким образом, результаты свидетельствуют о сопряженности ЭРИТ, СОЭ, ГЕМ — параметров, косвенно характеризующих реологические и оксигенные свойства крови, — с качественной характеристикой ГМП, включая наличие кумулятивного эффекта.

Таблица 7.1

Результаты изучения сопряженности ЭРИТ, ГЕМ и СОЭ с полусуточными (0—12 ч) K-индексами в период с 1977 по 1988 г.

Параметр	Статистика Крускала — Уоллиса	Уровень P	Год	n
ЭРИТ	8,69	0,0130	1980	34
СОЭ	8,92	0,0115	1980	34
ГЕМ	9,77	0,0445	1982	73

Разработанные методики оценки функционального состояния по ЛГ обнаружили отсутствие монотонности, строгого возрастания адаптационных возможностей лейкоцитов крови и, соответственно, изменения функционального состояния организма, когда, казалось бы, адаптационные возможности организма и лейкоцитов крови должны возрастать или уменьшаться. Переходы из одного функционального состояния в другое неоднозначны. Они говорят о немонотонности (непостепенности) скачков и изменений в системе крови в условиях стресса. Это подтверждается характером корреляций КФЛГ и сопряженностью отдельных показателей гемограмм при воздействии параметров ионосферы, СА, ГМП и КЛ (рис. 7.2, 7.3, 7.4 и таблица 7.1).

Получено множество разновидностей статистических динамических связей системы лейкоцитов крови с космогелиогеофизическими параметрами, в которое попеременно входят как отдельные элементы, так и весь набор элементов гемограммы, а также критериальная функция с низкими, средними и высокими уровнями частных корреляций. Это указывает на возможность существенных межсистемных регуляторных сдвигов крови и других биологических систем, что может привести к дисбалансу ФС организма от воздействия комплекса КЛ, СА, ионосферы и ГМП. Вероятно обострение некоторых хронических заболеваний, например в периоды значимой корреляции с ЭОЗ или БАЗ возможна активизация аллергических заболеваний в силу содержания в них медиаторов и наличия в норме регуляторных связей с электрическими процессами головного мозга. Одной из причин феномена флуктуаций содержания лейкоцитов и эритроцитов в крови могут быть ритмические свойства изучаемых внешних факторов.

7.4. Сезонные соотношения лейкограммы с геомагнитным полем и ионосферой

Выше были приведены сведения о сезонных вариациях параметров ЛГ. Однако о вероятных физических причинах таких флуктуаций, как правило, в литературных источниках не упоминается, и результаты исследований не опираются на многолетние наблюдения. В таблице 7.2 представлены результаты статистического изучения влияния 3 составляющих вектора ГМП на отдельные параметры ЛГ методом МК, показано, что наиболее часто с высоким уровнем МК и значимости ЛГ подвержена воздействию магнитного поля Земли в осенние периоды, хотя и в другие сезоны года могут быть существенные изменения ее параметров за счет вариаций ГМП.

Выше приводились сведения о значительных сезонных вариациях параметров ионосферных слоев. Поэтому на основании достаточного статистического материала проверена гипотеза о сезонном синергизме параметров циркулирующей крови с ИП. Результаты дают положительный ответ на поставленный вопрос. Кроме того, имеются существенные отличия в характере «откликов» осенне-весенних периодов от летне-зимних. Весной и осенью корреляционных связей значительно больше, их значения выше, более выражен системный, синергичный характер, о чем свидетельствует наличие корреляций с системно-корреляционным параметром КФЛГ (0,63 — осень 1979 г., 0,76 — осень 1982 г., 0,97 — весна 1977 г.). Это дает основания предполагать, что в весенне-летний период не только ГМП может способствовать развитию таких патологических проявлений организма, как обострение аллергических реакций, иммунопатологий и некоторых других. Нужно отметить, что такие показатели крови, как СОЭ, ГЕМ и ЭРИТ, также проявляют периодические ответные реакции на флуктуации ионосферы (Лушнов М. С., 1995а).

Таблица 7.2

МК между гематологическими признаками и параметрами ГМП в различные сезоны года в период с 1977 по 1988 г.

Параметр	МК	$p <$	Год	n	Сезон	Параметр	МК	$p <$	Год	n	Сезон
МОН	0,80	0,00	1978	16	весна	сег	0,51	0,02	1987	35	осень
ЭОЗ	0,98	0,01	1985	7	лето	эоз	0,57	0,01	1987	35	осень
СЕГ	0,91	0,05	1977	8	осень	баз	0,60	0,01	1988	30	осень
ЛИМ	0,63	0,01	1979	26	осень	нейт	0,59	0,04	1978	23	зима
ПАЛ	0,48	0,05	1981	33	осень	баз	0,57	0,02	1983	29	зима
ЭОЗ	0,71	0,02	1983	18	осень	эоз	0,67	0,01	1985	24	зима
НЕЙТ	0,53	0,02	1987	35	осень	—	—	—	—	—	—

7.5. Характеристика периодов и спектрального состава гемограммы и космогеофизических факторов

Исследованы периоды и спектральные плотности динамики космогелиогеофизических факторов, зарегистрированных в дни исследования гемограмм на основе усредненных ежемесячных данных с 1977 по 1988 г. у тех же 415 психически больных без соматической патологии. Использовано спектральное окно Парзена (Дженкинс Г., Ваттс Д., 1971; 1972). Спектральные гармоники и соответствующие им периоды при изучении динамики гемограммы следующие: 0,0079 — 142 мес., 0,0157 — 71 мес., 0,0238 — 47 мес., 0,0317 — 36 мес., 0,0397 — 28 мес., 0,0467 — 24 мес., 0,0635 — 18 мес., 0,0714 — 16 мес., 0,0952 — 12 мес., 0,1905 — 6 мес., 0,1825 — 6,2 мес., 0,381 — 3 мес. (сезон). Основные результаты представлены в таблице 7.3 и проиллюстрированы на рис. 7.5, 7.6.

Совпадение некоторых гармоник основных изученных гематологических параметров ЛЕЙК (0,087; 0,0159; 0,0397; 0,0317) и КФЛГ (0,0635) с некоторыми гармониками космогелиогеофизических параметров указывает их на периодичность и отнюдь не случайные длительные флуктуации, в том числе изменение состояния и клеточного состава крови. Особенно примечательным оказывается наличие гармоники 0,0635 у интегрально-корреляционного показателя КФЛГ, присутствующей в спектрах относительного числа солнечных пятен (ОЧСП), и близкой к ней гармоники (0,0556) у ГИКЛ. Это указывает на то, что такие факторы способны влиять на внутрисистемный корреляционно-организационный характер поведения системы лейкоцитов крови. Общее количество лейкоцитов (ЛЕЙК) имеет целых 4 «внешне вынуждающие» гармоники, совпадающие с основными гармониками коэффициента M(3000)F_2 (0,0873) и основной частоты слоя F_2 ионосферы (0,0397) и с гармоникой, присущей вообще практически всем изучаемым внешним факторам (0,0317).

Таким образом, показано, что процессы, происходящие в крови, во многом синхронны, синергичны с внешими глобальными факторами и могут описываться близкими, сходными процессами авторегрессии — скользящего среднего. Так, получено, что частота ионосферы f_0F_2 содержит периодичности, имеющиеся и

в солнечных и в космических параметрах, а также имеет свои собственные составляющие.

Таблица 7.3

Основные среднемесячные гармоники гематологических и космогелиогеофизических параметров с 1977 по 1988 г.

N гармоники	П А Р А М Е Т Р Ы						
	ГИКЛ	КЛ	ППСР3000	f_0E_S	f_0F_2	f_{min}	$h'F$
1	0,0079	0,0159	0,0079	0,0952	0,0079	0,0873	0,0079
2	0,0238	0,0238	0,0159	0,1905	0,0159	0,0238	0,0317
3	0,0159	0,0317	0,0317	0,1032	0,0317	0,0952	0,0794
4	0,0317	0,0556	0,0238	0,0794	0,0238	0,1825	0,0159
5	0,0556	0,0397	0,0794	0,1111	0,0397	0,1905	0,0952

N гармоники	П А Р А М Е Т Р Ы					
	КФЛГ	ГЕМ	ЭРИТ	ЛЕЙК	НЕЙТ	ПАЛ
1	0,4286	0,0317	0,0079	0,0476	0,1270	0,0079
2	0,0635	0,0079	0,0714	0,0873	0,2540	0,0159
3	0,3889	0,0159	0,0476	0,0159	0,1667	0,3651
4	0,4762	0,1111	0,1032	0,0397	0,1746	0,1190
5	0,3016	0,1746	0,0317	0,0317	0,1190	0,1825
N гармоники	П А Р А М Е Т Р Ы					
	СЕГ	ЭОЗ	БАЗ	ЛИМ	МОН	СОЭ
1	0,1270	0,1429	0,4048	0,1270	0,2857	0,3611
2	0,2540	0,3333	0,3730	0,0079	0,2063	0,1204
3	0,1667	0,1746	0,3571	0,0873	0,0476	0,0648
4	0,0952	0,3968	0,1032	0,1429	0,0714	0,1667
5	0,2063	0,2143	0,1905	0,2540	0,3810	0,3889

Результаты исследований выявили очень важное модулирующее влияние ионосферы на системы организма, что подтверждается содержанием ионосферных гармоник в параметрах лейкограммы. Показано, что одним из самых «чувствительных» к

Рис. 7.5. Спектр среднемесячных значений высоты *h'F* слоя *F* ионосферы в утренние часы исследования гематологических параметров в период с 1977 по 1988 г.

Рис. 7.6. Спектр среднемесячных значений содержания эритроцитов в крови в утренние часы в период с 1977 по 1988 г.

воздействию изучаемых факторов параметров является общее количество лейкоцитов в единице объема крови, подтверждением чему служит наличие во временном спектре лейкоцитов гармоник, совпадающих с солнечно-космическими и ионосферными периодичностями (таблица 7.3). На этом основании построена авторегрессионная модель для ЛЕЙК. Важная примечательность модели состоит в том, что она позволяет компактно описать процесс и построить качественный прогноз поведения параметра.

7.6. Космогеофизические факторы и система крови

Морфология и количественные соотношения элементов крови изменяются в зависимости от гелиогеомагнитной обстановки и экранирования. Яркий пример синхронности различных процессов в удаленных друг от друга на тысячи километров географических пунктах — годовой ход уровня лейкопений в Сочи (Шульц Н. А., 1964). Таким образом, прогноз среднего уровня ЛЕЙК, приведенный нами, согласуется с этими представлениями. Далее многолетние данные о количестве ЭРИТ и ГЕМ (Ковальчук А. В., 1972) свидетельствуют, что в разных городах СССР они изменялись сходно и динамика изменения связана с динамикой изменения геомагнитной активности. Система крови весьма чувствительна к изменению солнечной активности. Обнаружен параллелизм между временем свертывания крови и изменением уровня солнечной активности. Наибольшие отклонения времени свертывания крови происходят в годы максимальной деятельности Солнца, например 1958—1959 гг. (Платонова А. Т. с соавт., 1968). В ряде трудов установлены обратные взаимоотношения: активность фибринолиза понижается с увеличением СА (Рождественская Е. Д., Новикова К. Ф., 1968; 1969; Новикова К. Ф. с соавт., 1983). Количество эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина в крови человека уменьшается с повышением гелиогеомагнитной активности (Галактионова И. В., 1969). Повышается частота лейкопений у людей в периоды хромосферных солнечных вспышек (Вительс Л. А. с соавт., 1975). Свертываемость крови и СОЭ имеют свойство также существенно зависеть от гелиогеомагнитной активности: активизируется свертывающая система и угнетается фибринолиз у

человека при повышении солнечной и геомагнитной активности (Рывкин В. А., 1966; Козырь Л. Г., 1974; Пяткин В. П., 1975; Ермолаев Г. Т., 1981), время свертывания крови у больных ревматизмом и здоровых людей удлиняется при сильных геомагнитных возмущениях, при геомагнитных возмущениях увеличивается СОЭ у здоровых людей (Адамчук А. С., 1972).

При экранировании медью замедляется свертываемость человеческой крови (in vitro) (Пиккарди Дж., 1967; Giordano A., 1958; Giordano A., Trenta A., 1959) и СОЭ в различных экранах (Сосунов А. В., Паркулаб Л. В., 1969; 1971). Кровь человека в медном экране свертывается медленнее, СОЭ замедляется (Mazzul L., 1959; Moriyama H., 1961). При экранировании снижается митотический индекс, наиболее чувствительны к экранированию клетки в премитотическом цикле (Сушков Ф. В., 1975). Обнаружена 24-часовая периодичность иммунологических реакций на поверхности раздела твердой и жидкой фаз. При проведении реакций в темноте эффект не исчезает, но устраняется при экранировании свинцом толщиной 3,5 см. A. Rothen (1976) связал эффект с космическими факторами.

Обнаружена биологическая неодинаковая активность низкочастотных ПеМП в диапазоне 0,01—100 Гц, причем на одинаковых частотах получены неоднозначные разнонаправленные биологические результаты, в том числе и неспецифической резистентности (Макеев В. Б., Темурьянц Н. А., 1982; Физиология адаптационных…, 1986). Гелиогеомагнитные факторы влияют также на уровень катехоламинов и глюкокортикоидов крови (Андронова Т. И. с соавт., 1982; Загорская Е. А. с соавт., 1982). МП способны изменять соотношение лейкоцитарных элементов периферической крови. Имеет место сложная нелинейная зависимость биоэффекта от частоты МП (Квакина Е. Б., Гаркави Л. Х., 1975; Гаркави Л. Х. с соавт., 1984). СОЭ также полиэкстремально зависит от частотных свойств и напряженности МП (Музалевская Н. И., Классен В. И., 1976).

Исследование динамики морфофункционального состояния клеточных культур и флуктуаций ГМП показало, что возмущения ГМП в культурах клеток вызывают множественные морфофункциональные изменения. Флуктуации клеточных структур синхронны с вариациями ГМП (Белишева Н. К., Попов А. Н., 1995а).

Отмечена также полиэкстремальность свертывающей системы и морфологии крови, гистохимических показателей от частоты и напряженности ЭМП (Ачкасова Ю. Н. с соавт., 1975).

Таким образом, литературные данные подтверждают наши результаты о биотропности ГМП и ЭМП, сопряженных с СА.

ЭМП с 8 Гц — фундаментальная частота ионосферного волновода с напряженностью 0,3—0,6 мв/м — часто сопровождается инфазвуковыми атмосферными колебаниями. Наряду с этими явлениями в период повышенной СА напряженность МП повышается до 10 раз и более. Воздействие низкочастотных акустических колебаний на биологические объекты изучается в пределах двух научных направлений: энергетического и информационного. Энергетическое воздействие определяется поглощенной тканями механической энергией с повреждением анатомических структур и функций органов и систем организма (Романов С. Н., 1991; Самойлов В. О. с соавт., 1994). При таких инфразвуковых воздействиях выявлено изменение фосфолипидного состава мембран эритроцитов крови (Алексеев С. В. с соавт., 1983), увеличение проницаемости эритроцитарных мембран (Колмаков В. Н. с соавт., 1984).

Под действием ЭМП сверхвысоких, ультравысоких, радио- и звуковых частот различных интенсивностей в организме происходят разнообразные изменения: кровь свертывается медленнее, замедляется СОЭ, изменяется проницаемость клеточных мембран. ЭМП с частотой ионосферного волновода 8 Гц и напряженностью 0,7 в/м — биологически активный фактор, вызывающий изменения структурных компонент клетки на макромолекулярном уровне. Перестройка структур компонент клетки под влиянием ЭМП характеризуется некоторыми морфологическими изменениями нейтрофилов периферической крови и выраженным снижением интенсивности метаболизма (Темурьянц Н. А., 1972).

Низкочастотные акустические колебания также влияют на общую резистентность организма, вызывают увеличение интенсивности и степени завершенности фагоцитоза (Свидовый В. И. с соавт., 1985а). Сдвиги иммунитета с изменениями активности симпатоадреналовой системы говорят об активации компенсаторно-приспособительных реакций организма. Акустическая стимуляция вызывает деформацию крист митохондрий и расширение

цистерн комплекса Гольджи в клетках некоторых органов (Нехорошев А. С., 1985; Павлов В. В., 1991).

Изучена инфрадианная динамика дегидрогеназ в лимфоцитах крови крыс при эпифизэктомии и одновременном воздействии переменного МП частотой ионосферного волновода 8 Гц, индукцией 5 мкТл и при их комбинированном воздействии. Эпифизэктомированные крысы реагируют на ПеМП: изменяется временная организация дегидрогеназ лимфоцитов периферической крови. Может встречаться как рассогласование, так и нормализация биоритмов (Темурьянц Н. А., Шехотихин А. В., 1995).

Неспецифическая реактивность организма — компенсаторные возможности, обусловленные исходным функциональным состоянием организма, его функциональных систем, органов, клеток (Григорьев А. Ю., 1991).

В большом числе случаев при воздействии ионизирующих излучений и рентгеновских лучей наблюдаются разнонаправленные отклонения СОЭ, но преобладает увеличение. Интерпретация механизмов воздействия сложна и трудна. Непосредственное облучение крови вызывает значительные морфологические изменения клеток крови, ее электростатики, изменение физиологических механизмов, которые оказывают влияние на все органы и ткани и на кроветворную ткань по типу обратных связей. Рентгеновские и ионизирующие лучи при столкновении возбуждают электроны с последующей их потерей и положительно ионизируют атомы. «Вторичные» выбитые электроны создают лавинообразное возрастание положительной полярности, после чего отрицательный потенциал эритроцитов и белков снижается, а СОЭ возрастает (Чижевский А. Л., 1980).

При всяком воздействии раздражителя в организме возникают специфические реакции, адекватные данному раздражителю, и неспецифические, возникающие при действии любого фактора внешней среды (Горизонтов П. Д., 1981), в том числе ионизирующих составляющих КЛ (Дорман Л. И., 1988). В некоторых работах показано, что для повышения радиорезистентности организма полезно было сочетание ионизирующих излучений с магнитными полями, вариациями температуры среды и другими физическими факторами — ГМП, что существует реально в окружающей среде (Barnothy M. F., 1964). Получена устойчивая корреляция между

специфической и неспецифической реактивностью, регулируемой, в частности, ГМП и ЭМП (Гаркави Л. Х. с соавт., 1984) и индивидуальной радиочувствительностью. Это подтверждает значение уровня компенсаторно-приспособительных резервов организма для формирования реактивности (Григорьев А. Ю., 1991).

Известно, что одной из наиболее чувствительных к ионизирующим факторам является система кроветворения. Вероятно, она обладает достаточным «коридором» — границей адаптации, выработанной в ходе эволюции, как известно, сопровождавшейся значительными вариациями интенсивности КЛ (Дорман Л. И., 1988). Поэтому многие механизмы регуляции крови при воздействии КЛ опираются на эту систему обратных связей. Так продукты жизнедеятельности зрелых гранулоцитов содержат вещество — гранулоцитарный кейлон, которое угнетает пролиферацию предшественников и способствует их дифференцировке. Продукты распада зрелых клеток содержат стимуляторы кроветворения, способствуют увеличению концентраций эритропоэтина, лейкопоэтина, тромбопоэтина в крови. Процессы кроветворения и распада взаимообусловлены, посредством этих механизмов осуществляется адекватное поддержание ФС (Григорьев Ю. Г. с соавт., 1986). Эти же процессы посредством описанных механизмов происходят каждый день в организме в малых количествах под воздействием КЛ.

Развитие спонтанного лейкоза у мышей линии AKR ускоряется под влиянием радиационного облучения в малой дозе, увеличивается частота возникновения лейкозов, гибель лейкозных животных происходит в более ранние сроки, за счет чего сокращается средняя и максимальная продолжительность жизни животных. Зависимость эффекта от дозы немонотонна и нелинейна. Показана опасность для биообъектов кратковременного (2—4 сут.) низкоинтенсивного облучения (Бурлакова Е. Б. с соавт., 2005).

Установлено, что ПеМП СНЧ вызывает изменение инфрадианной ритмики бактерицидных систем нейтрофилов крови крыс, в результате чего наблюдается сближение параметров инфрадианной ритмики бактерицидных систем нейтрофилов (Темурьянц Н. А. с соавт., 2005а).

Среди комплекса факторов, которые могут использоваться живыми организмами в качестве возможных «датчиков времени»

биологических ритмов, особое место занимают ПеМП на сверхнизких частотах (СНЧ). К физиологическим системам, обладающим высокой чувствительностью к действию данного фактора, относится система крови, в частности нейтрофилы и лимфоциты. Полученные авторами данные свидетельствуют о том, что характер и степень выраженности инфрадианной ритмики дегидрогеназ лимфоцитов крови, обусловленных действием слабых ПеМП частотой 8 Гц, зависит от исходного состояния, определяемого индивидуальными особенностями организма (Темурьянц Н. А. с соавт., 2005б).

Показано, что механические колебания с частотами 2 и 32 Гц приводят к инактивации каталазы в растворе и клеточной суспензии (Доценко О. И., Тарадина Г. В., 2005).

Показано, что электромагнитные излучения (ЭМИ КВЧ) при его изолированном, превентивном и комбинированном со стресс-факторами разной природы (гипокинезия, введение антигена) модулирует активность всех звеньев нейроиммуноэндокринной системы (Чуян Е. Н., 2005).

Получено, что 2-минутное УФ-облучение посредством механизма ядерно-магнитного резонанса уменьшает толщину примембранного гидродинамического слоя эритроцитов цельной крови на 9 %, а 3-минутное — на 16 % (Алмазова Е. Б. с соавт., 2005).

7.7. Синергизм систем организма с геокосмической средой

Таким образом, в предыдущих четырех главах приведены динамические исследования архивных данных за период с 1985 по 1988 г. 4 биосистем организма человека — лейкоцитов, биохимических параметров, ферментов и электролитного баланса — в сопоставлении с вариациями космогеофизических параметров: солнечной активности и ионосферы Земли. Создана база данных перечисленных показателей с привязкой к времени регистрации физиологических показателей, проведено усреднение всех показателей по месяцам. Выработаны системные интегральные корреляционные оценки — функционалы (Ridout M. S., 1988) физиологических систем. Получены динамические ряды функционалов. Рассчитаны спектральные плотности функционалов физиологических систем и космогеофизических процессов, вычислены множественные корреляции между ними.

Предварительные результаты по оценке спектральных плотностей функционалов физиологических систем и космогеофизических процессов свидетельствуют о существовании не только эндогенного синергизма физиологических систем, что само по себе представляет значительный интерес для физиологии, но и экзогенной синхронности этих систем с упомянутыми внешними глобальными геофизическими факторами.

Несмотря на значительную разницу характера кривых спектральных плотностей, выявлены совпадающие гармоники и соответствующие им периоды во всех перечисленных процессах: сезонные (3 мес.), 4 мес., полгода (6 мес.), год (12 мес.), 16 мес. (1,3 года), 2 и 4 года. Наши результаты подтверждают гипотезу о ритмозадающей роли ближнего космического пространства.

Результаты исследований динамики интегральных показателей систем организма — критериальных функций, таких как КФЛГ (лейкоциты), КФБХП (биохимические показатели), КФФ (ферменты), КФЭ (электролиты), в сопоставлении с динамикой космогеофизических параметров, таких как, например, ГИКЛ (космические лучи) (рис. 7.7), наглядно демонстрируют их синхронность, синергетику.

Таким образом, суммарные оптимально-корреляционные оценки ЛГ — функционал и критериальная функция адекватно отражают функциональные изменения системы лейкоцитов крови. Система лейкоцитов и эритроциты способны откликаться на вариации ионосферных параметров. Комплекс космических излучений, электромагнитные и, возможно, сопутствующие им низкочастотные акустические процессы ионосферы вызывают квазипериодические (окологодовые), регуляторные изменения количественных параметров системы крови. В этих взаимодействиях участвует весь спектр клеточного лейкоцитарного набора и эритроцитов крови. Временной спектр изменений гемограммы за определенные (годовые) промежутки времени может быть спрогнозиован на основе построения множественной регрессии с космическими излучениями, солнечной активностью, ионосферными данными и ГМП. Внешние космогеофизические факторы способны вызывать системные регуляторные вариации, определяемые

по функциональным изменениям крови на основе изменения внутикорреляционных соотношений ее элементов и множественных корреляций. Периоды и спектральный состав ионосферных процессов, солнечно-космических показателей и количественных параметров гемограммы имеют одинаковые закономерности.

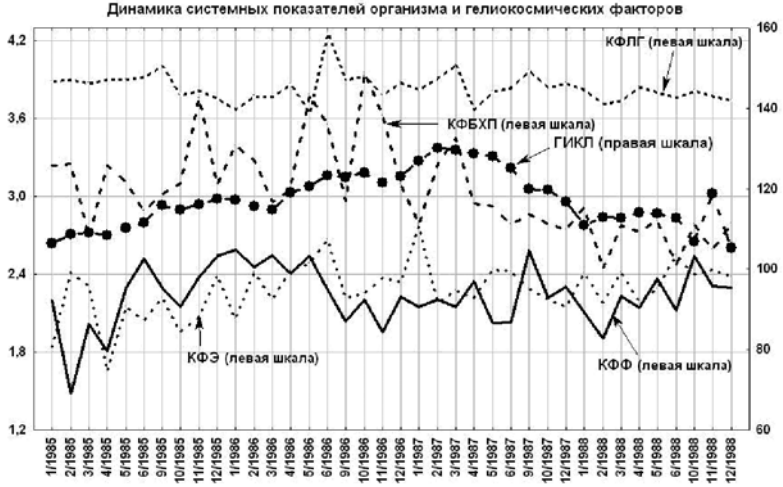

Рис. 7.7. Динамика системных показателей организма и ГИКЛ в период с 1985 по 1988 г.

Глава 8

РЕАКЦИИ СЕРДЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ДЫХАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ НА КОСМОГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ

Электромагнитные процессы влияют на изменения частоты пульса, дыхания, потребления кислорода и выделения углекислоты. Получены данные о возможности выработки условного сосудистого рефлекса у человека при использовании ЭМП (735 кГц) в сочетании с холодовым раздражителем (Пресман А. С., 1971; Родштат И. В., 1985).

Атмосферное давление вызывает по некоторым данным влияние на сердечно-сосудистую систему (Андронова Т. И. с соавт., 1982). На сердечно-сосудистую заболеваемость и ишемическую болезнь сердца также влияют космогелиогеофизические факторы (Виноградов С. А. с соавт., 1973; Бартош Л. Ф. с соавт., 1978; Алексеев В. П., 1979б; Ермолаев В. В., Сытникова И. А., 1981). При низкочастотных акустических воздействиях — продуктах деятельности ионосферы — наблюдается генерализованный характер возбуждения центров вегетативной нервной системы с многочисленными и разнонаправленными реакциями центральной нервной системы, сердечно-сосудистой и дыхательной систем (Broner N., 1983; Landstorm U., 1983), может встречаться рассогласование сердечного ритма с увеличением дисперсии R-R-интервалов и изменение частоты дыхания (Мозжухина Н. А., 1979), снижаться венозный отток с нарастанием артериального давления (Borgmann R., 1988; Паранько Н. М., Мадатова Р. Б., 1990).

Повторяемость и смертность от легочных заболеваний, СА, магнитная активность совпадают (Пиккарди Дж., 1967). Физиологические параметры (артериальное давление, частота сердечных сокращений, температура тела) сопряжены с индексом геомагнит-

ной возмущенности. У здоровых лиц реакции находятся в пределах адаптационных норм (Загорская Е. А. с соавт., 1982; Алексеев В. П., 1979в). Выявлена синхронизация дыхательной системы с ГМП (Кузьменко В. А. с соавт., 1982). Однако имеет место неустойчивость связей биологических параметров с возмущениями ГМП (Покровская Т. В., 1971; Дубров А. П., 1974).

Частота инфарктов возрастает при повышении гелиомагнитной активности (Козырь Л. Г., 1974; Ганелина И. Е. с соавт., 1975). Дистрофические изменения миокарда у кроликов при ослаблении геомагнитного поля возрастают в 600 раз (Копанев В. И. с соавт., 1979), а искусственные ЭМП с основной частотой ионосферного волновода 8 Гц способны вызывать дистрофические процессы и некробиоз в миокарде крыс (Артищенко В. А. с соавт., 1982) и брадикардию у людей, собак и кроликов (Волынский А. М., Владимирский Б. М., 1969). Частота сердечных сокращений у человека устойчиво коррелирует последовательно с флуктуациями горизонтальной составляющей ГМП (Кайбышев М. С., 1969), урежается при слабых и сильных возмущениях ГМП, а при средних — увеличивается (Вительс Л. А. с соавт., 1975). Частота тахиаритмий у людей увеличивается при понижении *K*-индекса относительно среднего уровня (Ганелина И. Е. с соавт., 1975).

Электроэнцефалограмма, артериальное давление и частота сердечных сокращений сопоставлялись с вариациями ГМП (*K*-индекс, напряженность), интенсивностью солнечного радиоизлучения на длине волны 10,7 см, атмосферным давлением. Обнаружены значимые корреляции указанных физиологических характеристик с вариациями солнечных радиоизлучений и ГМП (Доронин В. Н. с соавт., 1996). Наиболее чувствительным к изменению внешних условий параметром является индекс централизации управления кардиоритмом, а наиболее биоэффективными показателями среды — геомагнитная активность и атмосферное давление (Прудников И. М. с соавт., 1996).

Максимальный объем кислорода, который может потребить человек в одну минуту, характеризует мощность его аэробной способности (Аулик И. В., 1990). Это границы обеспечения мышечной деятельности аэробным путем. Уровень максимального потребления кислорода у нетренированных молодых мужчин находится в пределах 45 мл/кг·мин (Борилкевич В. Е., 1982). Этот

показатель интегрально отражает состояние организма на системном уровне (Sen Gupta J. et al., 1974; Зациорский В. М., 1979). Важным показателем физической работоспособности является минутный объем дыхания или вентиляция легких. Он зависит от глубины и частоты дыхания. В доступной литературе обнаружено довольно ограниченное количество работ по оценке влияния космогеофизических факторов на параметры внешнего дыхания. Например, выявлена синхронизация дыхательной системы с геомагнитным полем (Кузьменко В. А. с соавт., 1982).

В настоящее время системные физиологические исследования базируются на теории функциональных систем П. К. Анохина (1975; 1979), где ведущая роль полезности для целостного организма признается адаптационный результат, который является системообразующим фактором, избирательно объединяющим и комбинирующим разнотипные функциональные системы (Судаков К. В., 1987). При этом один и тот же орган может входить в различные функциональные системы, выполнять различные функции, обеспечивать одну физиологическую функцию разнообразным набором одних и тех же физиологических параметров в различных количественных комбинациях (Шидловский В. А., 1982).

Проводился компьютерный анализ реакции дыхательной и сердечно-сосудистой систем в зависимости от ионосферных параметров (ИП): критических частот слоев F_2 и E_S, минимальной частоты f_{min}, коэффициента M(3000)F_2 и минимальной действующей высоты $h'F$, — зарегистрированных в п. Войеково (ИЗМИРАН, Россия, С.-Петербург) в моменты проведения физиологических и психологических исследований. У 199 здоровых молодых людей (18—23 года) изучено 13 физиологических показателей с использованием эргоспирометрического комплекса OXYCON-5 (MIJNHARDT, Голландия) в течение 6 минут нулевой нагрузки: объем легочной вентиляции (л/мин.), частота дыхания, средний объем выдоха за минуту (л/мин.), разница по содержанию кислорода во вдыхаемом и выдыхаемом воздухе, скорректированная на азот, концентрация углекислоты в выдыхаемом воздухе, потребление кислорода (л/мин.), в том числе на единицу массы (мл/кг), выделение углекислоты (л/мин.), дыхательный коэффициент, частота сердечных сокращений, кислородный пульс (мл/уд.), вентиляторный эквивалент кислорода. Кроме того, исследовался показатель

мощности (производительности) биоэнергетических процессов при потреблении кислорода, являющийся специальным показателем. Он характеризует уровень метаболизма в состоянии полного покоя (Новиков В. С. с соавт., 1986). Объем выборки для каждого биологического показателя составил 2525.

Получены высокозначимые ($p < 0{,}001$) множественные корреляционные связи показателей сердечно-сосудистой и дыхательной систем с комплексом ИП (таблица 8.1). Обращает на себя внимание высокая сопряженность с ИП дыхательного коэффициента (МК = 0,33), процента углекислоты в выдыхаемом воздухе (МК = 0,30), вентиляционного эквивалента (МК = 0,27) и частоты сердечных сокращений (МК = 0,25), то есть показателей, характеризующих тот или иной аспект метаболизма — на уровне клетки, переработки метаболитов и эффективности извлечения кислорода из воздуха. Это свидетельствует о существовании коррекции со стороны комплекса ИП сердечно-сосудистой и дыхательной систем и сопряженных с ними обменно-метаболических процессов организма (Малахов Ю. К., Лушнов М. С., 1996). Механизмы такого сопряжения нуждаются в дальнейших исследованиях.

Таблица 8.1

Множественные корреляции показателей внешнего дыхания и сердечной деятельности с ионосферными данными ($n = 2525$)

Параметры	МК	*F*-ст,	*P* менее
объем легочной вентиляции	0,10	5,42	0,000
частота дыхания	0,09	4,01	0,001
средний объем выдоха за минуту	0,12	6,95	0,000
разница по содержанию кислорода во вдыхаемом и выдыхаемом воздухе	0,22	25,69	0,000
концентрация углекислоты в выдыхаемом воздухе	0,30	49,79	0,000
потребление кислорода	0,18	17,07	0,000
потребление кислорода на единицу массы	0,19	18,90	0,000
выделение углекислоты	0,14	9,97	0,000
дыхательный коэффициент	0,33	62,48	0,000

частота сердечных сокращений	0,25	34,67	0,000
кислородных пульс	0,19	18,20	0,000
вентиляторный эквивалент кислорода	0,27	38,80	0,000
показатель мощности биоэнергетических процессов	0,18	17,61	0,000

Принимая во внимание многоконтурность управления этих систем можно предположить как минимум два физиологических механизма воздействия комплекса ИП на регуляцию исследованной системы дыхательных параметров: прямое — на рецепторы дыхательной системы и непрямое, рефлекторное — через центральную нервную систему посредством изменения функционального состояния мозга.

Выше упоминалось, что основными действующими факторами ионосферы являются электромагнитные излучения, акустико-гравитационные волны, модулированные КЛ, способные изменять ионизацию воздуха. В этой связи механизмы воздействия ИП на дыхательную и сердечно-сосудистую системы могут быть многоконтурными и комплексными. Например, рассмотрена гипотеза электрообмена отрицательных аэроионов на внутренние ткани организма через легкие, кровь и тканевые коллоиды. Установлено снижение концентрации серотонина под таким действием, обусловленное его окислением отрицательно заряженным кислородом. Возможен и рецепторный механизм посредством воздействия ионов на рецепторы дыхательных путей и кожи, что объясняет парасимпатический эффект посредством нервных связей слизистой верхних дыхательных путей с блуждающим нервом. Возможны механизмы усиления структурной организации воды, биомакромолекул, клеточных органелл и митохондрий (Кондрашова М. Н. с соавт., 1996).

Особенно выраженными могут быть такие воздействия на функциональное состояние сердечно-сосудистой системы больных людей. Выделены 3 типа синхронизации ритмов у больных с гипертонической болезнью с космофизическими факторами: гиперсинхронизационный, асинхронный, промежуточный. Высказываются предположения о прогрессировании гипертоничес-

кой болезни с усилением связей между функциями и увеличением открытости организма для синхронизирующих внешних факторов (Агулова Л. П., Коняева Е. Б., 1996). Кроме того, возможен резонансный механизм развития гипертонических кризов, возникающих при сочетании высокой межфункциональной синхронизации и низкого адаптационного резерва. Кризы могут иметь внутрисуточную, многодневную, сезонную и многолетнюю периодичность. Они возникают в экстремальных точках высокосинхронизированных биоритмов, то есть в периоды наименьшей устойчивости (Агулова Л. П., 1996).

Динамика функциональных систем организма определяется двумя основными компонентами: собственным текущим состоянием систем и состоянием параметров окружающей среды. Анализировались модуляции ЭКГ, температуры тела, параметров психосоматического профиля гармониками электромагнитного фона КНЧ-диапазона, присутствующего в ИП. Выявлен согласованный характер глобальной динамики функциональных систем организма даже в магнитоспокойные дни (Бородин А. С. с соавт., 1996а). Наши исследования потвержают эти наблюдения, поскольку для дыхательного коэффициента получена одна из самых высоких МК (0,25). Сердечно-сосудистая система вообще, оказывается, очень чувствительна к вариациям ГМП и тесно связанными с ними ионосферными процессами. Имеются литературные подтверждения такому утверждению. Например, капиллярный кровоток реагирует на геомагнитные возмущения у более чем 86 % больных с инфарктом миокарда, стенокардией, нарушением кардиоритма (Гурфинкель Ю. И., Ораевский В. Н., 1996). Геокосмическая обстановка существенно модифицирует сердечно-сосудистую систему. Например, положительная секторная структура межпланетного МП в сочетании с низкой магнитной активностью сопровождается, как правило, стабилизацией физиологических параметров — частоты сердечных сокращений, артериального давления, минутного объема крови. В условиях отрицательной стуктуры межпланетного МП и повышенной магнитной активности, наоборот, дестабилизируются физиологические процессы (Иванов В. В. с соавт., 1996). Первопричиной этого могут быть, вероятно, механизмы ядерно-магнитного резонанса.

Что касается чисто физиологических механизмов, то можно апеллировать к многоконтурности регуляции, в том числе через центральные механизмы, сходные с регуляторными сдвигами при стресс-реакции. В периоды магнитных бурь может резко уменьшаться сократительная сила миокарда с нарушением капиллярного кровотока, изменением реологических свойств крови и ухудшением психофизиологического статуса. Аналогичные расстройства встречаются при вегетативных пароксизмах и свойственны неспецифической адаптационной стресс-реакции, сопровождающейся десинхронозами и функциональными нарушениями (Ораевский В. Н. с соавт., 1996а).

Далее, в литературе имеются подтверждения наших наблюдений в отношении дыхательной и сопряженной с ней сердечно-сосудистой систем. Изучены функциональные взаимоотношения между показателями систолического и диастолического давления, дыхательного объема, жизненной емкости легких, вентиляции легких, минутного объема кровообращения и дыхания, общего периферического сопротивления сосудов, ударного объема крови, частоты дыхания и сердечных сокращений и вариациями гелиогеофизических факторов. Выявлен широкий диапазон разнонаправленных сдвигов инфрадианных ритмов и динамики упомянутых физиологических параметров в зависимости от исходного функционального состояния организма и космофизических показателей (Пентегова С. Е., Сташков А. М., 1996). Такие сведения подтверждают правоту методики наших исследований, когда был выбран метод множественных корреляций, а не простых линейных корреляций, так как разнонаправленность физиологических сдвигов дает разнознаковые корреляции, а МК позволяет судить о качественной картине воздействия совокупности физических факторов на физиологический показатель. Таким образом, разнонаправленность сдвигов свидетельствует о механизмах регуляции физиологических процессов по принципу обратной как положительной, так и отрицательной связи, то есть о пластичности и гибкости управления. Это же положение справедливо для определенных ритмов дыхательной системы. Например, у новорожденных младенцев выявлены инфрадианные ритмы с периодами около 3,5, 7, 14 и 27 дней, которые преобладают над суточными в первые 3,5—4 месяца. Соотношение недельного и суточного ритмов

такого показателя, как частота дыхания, может быть критичным с точки зрения выживания и иногда приводит к синдрому внезапной смерти. Пик летальности по этой причине приходится именно на возраст 3,5 месяца. Периоды околонедельных ритмов значимо коррелируют с околонедельными ритмами Кр-индекса с величинами от 0,62 до 0,78 (Сюткина Е. В. с соавт., 1996). Установлено, что детский организм (по наблюдениям за сердечным ритмом) в ходе онтогенеза способен эффективным противоположным образом компенсировать неблагоприятное воздействие возмущений ГМП (Тывин Д. И. с соавт., 1996).

Таким образом, исследованные параметры дыхательной и сердечно-сосудистой систем обнаруживают статистически значимые корреляции с ионосферными процессами Земли, особенно выраженные в отношении дыхательного коэффициента (МК = 0,33), процента углекислоты в выдыхаемом воздухе (МК = 0,29) и частоты сердечных сокращений (МК = 0,25), что свидетельствует о влиянии ИП на регуляцию сердечного ритма и, вероятно опосредованно, на обменно-метаболические процессы организма.

Глава 9

ВАРИАЦИИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ И ПСИХИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЛЮДЕЙ ПРИ ИЗМЕНЕНИИ СОЛНЕЧНО-КОСМИЧЕСКИХ И ИОНОСФЕРНЫХ ПАРАМЕТРОВ

9.1. Реакции нервной системы на электромагнитные и акустические поля

Факты влияния ЭМП на биосферу говорят об отсутствии согласованной картины, что наводит на предположения о неспецифичности таких раздражителей, воздействующих не отдельно на орган или систему, а на целостный организм. В результате действия ЭМП развивается совокупность компенсаторно-приспособительных реакций (Марченко В. И., 1971; Павлова Р. Н., 1975; Гаркави Л. Х. с соавт., 1977; Удинцев Н. А., Канская Н. В., 1977; Темурьянц Н. А., 1982). Механизмы регуляции центральной нервной системы при воздействии ЭМП заключается, вероятно, в анализе автоколебательных процессов с различными частотными фильтрами, позволяющими управлять той или иной системой. Оптимальный уровень ГМП для головного мозга проявляется через периодические колебания в определенном амплитудно-частотном диапазоне с оптимумом соотношения низко- и высокочастотных составляющих (Белишева Н. К. с соавт., 1995а; 1995б). ЭМП способны, вероятно, регулировать биологические ритмы. Характер и направленность изменений при этом зависят от физиологического состояния организма. Может встречаться как рассогласование, так и их нормализация (Темурьянц Н. А., Шехотихин А. В., 1995).

К СВЧ-излучениям относят частоты от 3 до 30 ГГц с длинами волн от 10 до 1 см, которым свойственно наиболее выраженное

действие на биосистемы (Толгская М. С., Гордон З. В., 1971; Исмаилов Э. Ш., 1987). Солнечные радиоизлучения имеют мощные составляющие в этих диапазонах.

Организм человека и животных разнонаправленно реагирует на СВЧ-поля: от благоприятных до опасных для здоровья эффектов (Майкелсон С. М., 1980; Гаркави Л. Х. с соавт., 1982). При передозировке СВЧ-терапии отмечаются жалобы на общую слабость, ухудшение памяти, снижение внимания, работоспособности, бессонницу (Малышев В. И., Колесник Ф. А., 1968; Холодов Ю. А., 1982).

Имеются экспериментальные сведения о чувствительности параметров электроэнцефалограммы к облучению микроволнами, проявляющееся в виде очагов возбуждения и торможения в коре головного мозга кошек (Запорожан В. Н. с соавт., 1989). В экспериментах получено изменение электрофизиологической активности с синхронизацией исследованных сенсомоторной и затылочной коры, гипоталамуса, таламуса, ретикулярной формации. Синхронизация связана с низкочастотными колебательными составляющими (3—16 Гц) (Асабаев Ч. А., 1971; Лапин В. И., 1969; 1970; Перевалов Г. М., 1979). Выявлены следующие экспериментальные закономерности: усиление синхронизации (латентный период возникновения реакции от десятков до сотен секунд); длительная десинхронизация (латентный период такой же); кратковременная десинхронизация (в момент включения и выключения источника поля) (Антипов В. В. с соавт., 1980).

Показано, что вызванные потенциалы на одиночные световые стимулы пороговой интенсивности разнонаправленны при воздействии СВЧ-поля (Лапин В. И., 1970; Чиженкова Р. А., 1966; 1969; 1982). Высокочастотные ЭМП, модулированные инфранизкой частотой, в ряде случаев вызывают изменения электрической активности мозга — синхронизацию ритмов электроэнцефалограммы с частотой, близкой или кратной частоте модуляции (Судаков К. В., 1976; Судаков К. В., Антимоний Г. Д., 1977). ЭМП СВЧ-диапазона в зависимости от параметров также разнонаправленно изменяют электрофизиологические параметры нервного импульса, нейрональную и суммарную электрическую активность головного мозга — электроэнцефалограмму и ВП (Хлуновская Е. А., 1995).

Изучение локализации функций вызванных ответов различных отделов головного мозга, их интерпретация и моделирование значительно продвинулись в последние десятилетия (Шостак В. И., 1968; Campbell F. W., Kulikowski J. J., 1972; Шелепин Ю. Е., 1975; Hubel D. H., Wiesel T. N., 1977; Шелепин Ю. Е. с соавт., 1985; Шевелев И. А. с соавт., 1985; Cerutti S. et al., 1987). Вопросы, касающиеся изучения вызванной активности головного мозга в зависимости от времени суток, сезона года, местоположения испытуемых на Земной поверхности, представляются совершенно малоизученными. Что касается электроэнцефалограммы, то определенные сведения на этот счет есть, например увеличение α-, β- и δ-активности днем и уменьшение к вечеру (Barnes T., Brierer H., 1946; Лицов А. И., 1969; Турова Н. В., 1980). Есть сведения о возрастных и присущих определенным заболеваниям циркадных и сезонных изменениях электрической активности головного мозга (Оранский И. Е., 1988). Обнаружено увеличение ответного времени реакции организма при увеличении напряженности слабых искусственных и естественных гелиогеомагнитных возмущений (Lavalas R. J. et al., 1970; Загускин Ю. С., Иванов В. Н., 1982). Однако попыток связать вызванную активность головного мозга с теми или иными, привязанными к определенной географической широте и долготе гелиогеофизическими параметрами или их комбинациями, практически не проводилось никем. В литературе много указаний на комплексное влияние гелиогеофизических и метеорологических факторов на ФС человека и заболеваемость метеолабильных людей (Андронова Т. И. с соавт., 1982; Овчарова В. Ф., 1979; Гаркави Л. Х. с соавт., 1984). Инфразвуковые эффекты от ветров и перепадов давления вызывают отрицательные эмоции, повышение возбудимости центральной нервной системы, головные боли, тревогу (Палеев Н. Р., 1959). Геомагнитное поле в совокупности с естественным инфразвуком — продуктом атмосферно-ионосферных взаимдействий влияют на функциональное состояние человека (Николаев В. Н., 1982; Волынский А. М., 1984), на травматизм и дорожно-транспортные происшествия (Макаров Н. И. с соавт., 1978; Загускин Ю. С., Иванов В. Н., 1982). Один из возможных механизмов воздействия природных ЭМП на человека основан на резонансно-полевом механизме (Дубров А. П., 1974). Это сопрягается с квантовыми состояниями

рецепторов и их взаимодействием с ЭМП, несущим биологически значимую информацию (Пресман А. С., 1974; Музалевская Н. И., 1978). Действие низкочастотных акустических колебаний частотой 5—100 Гц вызывает слуховые ощущения, многообразные и разнонаправленные субъективные ощущения и эмоциональные реакции: страх, тревогу, чувство слабости, напряженности, дискомфорта (Evans M. J., 1976; Карпова Н. И. с соавт., 1979; 1981). Иногда возникает чувство вибрации тела, головокружение, тошнота (Alford B. R. et al., 1966; Андреева-Галанина Е. Ц. с соавт., 1972). При этом может увеличиваться время зрительных сенсомоторных реакций, количество ошибок в операторской работе (Harris C. S. et al., 1976; Kyriakides K., Leventall H. G., 1977).

Выше показано, что параметры ионосферы содержат гармоники космических лучей — ионизирующих излучений (в основном нейтронов и элементарных частиц), которые проникают непосредственно до поверхности Земли и в ее кору (Дорман Л. И., 1988), оказывая влияние на все живые организмы, в том числе головной мозг. Начало и окончание ионизирующего облучения, по экспериментальным данным сопровождается изменениями в виде десинхронизации электроэнцефалограммы. Не исключается альтернирующий (повреждающий) механизм ответных реакций помимо специфических и неспецифических механизмов (Григорьев А. Ю., 1991).

Функциональное состояние систем мозга может быть описано ВП центральной нервной системы. Представляется целесообразным упомянуть существующие в литературе виды анализа и способы описания реакций на примере зрительного анализатора по данным его электрической активности. Остается актуальным поиск новых методов, имеющих четкий нейрофизиологический смысл (Милюкас В. Ю., 1969). Модели ВП мозга позволили подойти к гипотезе о пространственно-временном кодировании признаков сигнала (Дудкин К. Н., Чуева Н. В., 1983), сформулировать теорию рецептивных полей на основе пространственно-временных фильтров (Глезер В. Д. с соавт., 1967; 1982; Костелянец Н. Б., 1967), адаптивных фильтров (Thaker N. V., 1987), цифровых фильтров для выделения нестационарных составляющих энцефалограммы (Arakawa K. et al., 1986). Например, функциональные изменения сетчатки иногда не могут быть описаны *b*-волной электроретинограммы и служить простой и прямой мерой функциональных нарушений (Wolbarsht M., 1966; Ogden T. E. et al., 1976). Эти же замечания могут быть отнесены и к другим параметрам ВП мозга, принятым в качестве основных ориентиров, отражающих ФС нейронного образования (Петренко Е. Т., 1982).

Часто в первую очередь изучается свойство, интересующее исследователя (Parthsarathy K. et al., 1986). Например, цикличность поведения какой-либо функции зрительного анализатора — остроты зрения (Колбанов В. В., Шостак В. И., 1979) или ЗВП (Pearlman A. L., 1964). Кроме того, сама острота зрения обладает определенными статистическими свойствами (Wild J. M., Bussey M. K., 1985; Wild J. M., Cohen D. H., 1985). Эти методы позволяют выделять небольшое количество некоторых, наиболее существенных признаков, которые являются общими представителями типа, несмотря на индивидуальные различия (Жирмунская Е. А., Лосев В. С., 1984). Свойство цикличности восстановления ВП может быть положено в основу их формальной классификации.

Принято выделять при анализе вызванных потенциалов три диапазона частот: низкие, средние и высокие. Причем между ними обнаружены различные степени корреляционной зависимости (Peretto P., Niez J. J., 1986а; 1986б; Pritchard W. S. et al., 1986). Однако практика показывает, что целесообразнее всего анализировать низко- и высокочастотные составляющие ВП. Низкочастотные составляющие описывают вариабельность реальных ВП, их латентности и амплитуды (McGillem C. D. et al., 1985).

Одна из основных задач при исследовании влияния ионосферы на состояние головного мозга заключалась в выявлении закономерностей формирования вызваных зрительных ответов и попытке разумно классифицировать ЗВП методом раскраски графа на «чувствительные» компактные (непрерывные) области мозга, обладающие повышенным «тропизмом» к совокупности ИП.

В настоящей работе исследованы вызванные потенциалы (ВП) головного мозга при помощи компьютерного нейрокартографа Brain surveyor (Saico, Италия) в 19 монополярных отведениях с поверхности головы по системе 10/20 с референтным электродом на мочке уха у 11 здоровых людей мужского пола в различные сезоны годы в период с 1989 по 1993 г. Полоса пропускания

частот усилителя составила 5—70 Гц (для зрительных ВП). ЗВП усреднялись по 30 накоплениям. Во всех случаях исследуемый находился в затемненном экранированном помещении в состоянии спокойного бодрствования, сидя в удобном кресле. Зрительная стимуляция осуществлялась посредством кратковременного (длительность 0,3 мс, частота 0,5 Гц) предъявления засветов, синхронизированных с компьютером нейрокартографа.

Категоризация фрагментов зрительного образа при мозговой патологии обеспечивается относительно ранней (до 100 мс) фильтрацией. Успешное опознание в условиях патологии завершается позднее, чем в больном мозгу и поздние процессы реверберации (до 1000 мс) становятся менее инертны (Лытаев С. А., 1994). В нашей работе использована авторегрессия ЗВП, которая учитывает как ранние, так и поздние компоненты фильтрующих свойств мозговых структур. Подтверждение этих сведений получено при исследовании авторегрессионных параметров ЗВП, значения которых коррелируют с ИП через эти параметры свертки автокорреляционной функции ЗВП (Кобрин В. П., Лушнов М. С., 1996).

ЗВП анализировали на отрезке времени в 1000 мс с момента подачи стимула, используя данные топографического картирования мозга (в 19 отведениях), а также оценку пространственно-временных характеристик ВП в 21 точке через равные промежутки времени с последующей интерполяцией и сглаживанием, что позволяло практически без потери наиболее ценной информации об основных пиках и латентностях подвергать их дальнейшей обработке. ЗВП в настоящей работе сопоставлялись с 5 ИП через авторегрессионные параметры.

ФС мозга исследовалось компьютерными программами, выделяющими и анализирующими низкочастотные составляющие методом раскраски графа ЗВП. Однако значимых статистических связей с ионосферными параметрами и низкочастотными составляющими ЗВП не выявлено.

Вопросы формально-эмпирической классификации и построения авторегрессионных оценок ЗВП тесно связаны друг с другом при исследовании в данной работе ионосферных влияний. Например, авторегрессионный метод анализа обеспечивает возможность изучения и определения высокочастотных латентных периодов и амплитуд отдельных компонент вызванного ответа в одиночных

реализациях, позволяет классифицировать реализации ВП по степени сходства (Nakao M. et al., 1984; Cerutti S. et al., 1987).

В последние два десятилетия этому направлению анализа уделяется много внимания (Баранаускас А. с соавт., 1976; Бриллинджер Д., 1980; Tiao G. C., Tsay R. S., 1981; Песаран М., Слейтер Л., 1984). Процесс моделирования ЗВП состоит из трех этапов: идентификации, подгонки и диагностической проверки. Диагностическая проверка основывается на вычислении суммы остатков, свидетельствующей об определенном уровне адекватности модели исследуемому процессу (Tsay R. S., 1986).

Решение задачи моделирования биопотенциалов указанным выше методом имеет ряд преимуществ. Авторегрессионные модели позволяют описывать динамику ВП компактными инвариантными формами. Физиологические проявления инвариантности могут быть самыми различными (Шевелев И. А. с соавт., 1985). Под инвариантностью здесь понимается неизменная форма описания, способная описать определенный набор ВП. Такой подход использован, например, при моделировании пороговой функции проводящих путей зрительного анализатора (Nakao M. et al., 1984) или нейронных сетей (Anderson C. H., Abrahams E. A., 1986).

В настоящее время общепризнано, что основная информация, переносимая импульсными последовательностями в проводящих путях нервной системы, заключена в межимпульсных интервалах (Ивошина Т. Г., 1983), то есть в величине и скорости изменения процесса — признаках, информация о которых как раз и содержится в приращениях между квантованными точками этих процессов. В данной работе использован метод изучения статистических связей авторегрессионных параметров ЗВП здоровых людей с ионосферными данными методом множественных корреляций.

Суть авторегрессионного метода изучения заключается в следующем. Под временным рядом понимается случайный процесс — последовательность упорядоченных во времени наблюдений, которые характеризуются взаимозависимостью и коррелированностью. Такими свойствами обладают вызванные потенциалы мозга и вообще любой динамический биологический процесс. Для изучения свойств временных процессов и взаимодействия между ними разработаны специальные статистические методы. Они включают спектральный анализ, изучение автокорреляций

и построение параметрических моделей авторегрессионного типа — автомодельности. Достоинство этих методов состоит в более полном совокупном описании поведения процесса, изменяющегося во времени.

Теория временных рядов, частный ее раздел — авторегрессионное моделирование позволяет изучать поведение высокочастотных составляющих ВП — квантованых приращений процесса возбуждения или иного биопроцесса. Рассмотрим некоторые предпосылки применения другой перспективной группы методов анализа низкочастотных составляющих — трендов ВП.

При анализе вызванных потенциалов принято выделять три диапазона частот: низкие, средние и высокие. Причем между ними обнаружены различные степени корреляционной зависимости (Pritchard W. S. et al., 1986, Peretto P. et al., 1986). Основное содержание и цель применения авторегрессионного метода состоит в адекватном статистическом моделировании потенциалов с максимальной простотой и минимальным числом параметров. Получение их полезно — они могут помочь понять природу нейронной системы, генерирующей временной электрический процесс. Вначале часто применяются способы идентификации, предназначенные для определения требуемого класса моделей процессов (Martin R. S. et al., 1965; Wichern D. W., 1973). Эти методы используют автокорреляционную и частную автокорреляционную функции (Дженкинс Г., Ваттс Д., 1972; Бокс Дж., Дженкинс Г., 1974).

Известно, что функциональное состояние мозга определяется не только внутренними показателями организма, но и параметрами внешней среды, среди которых и ионосферные параметры. Выше упоминалось, что ионосфера является глобальным модулятором солнечной активности и космических лучей. Одни ее тренды при многолетних наблюдениях синхронны с КЛ, другие — с параметрами Солнца. Имеются общие гармоники.

Выше указывалось, что функциональное состояние зрительного анализатора изучалось на основе регистрации ЗВП в 19 стандартных отведениях у 11 здоровых людей на стандартизованные световые стимулы в зависимости от воздействующих параметров ионосферы. ФС мозга исследовалось компьютерными программами, выделяющими и анализирующими высокочастотные составляющие (методом авторегрессии). Авторегрессионные параметры

ЗВП отражают степень «автокоррелированности» точек ЗВП, отстоящих друг от друга с временным интервалом в 10 мсек, с учетом процедуры интерполяции, примененной при моделировании. Необходимо отметить, что степень статистической значимости моделей ЗВП высока ($p < 0{,}005$). Это означает, что динамика их высокочастотных составляющих описана достаточно точно.

Для усредненных авторегрессионных параметров 1-го, 2-го, 3-го порядков ЗВП всего мозга получены высокозначимые ($p < 0{,}001$) МК = 0,32—0,38 с ионосферными данными, состоящими из 5 показателей. Это говорит о существенности влияния воздействий физических факторов ионосферы на функциональное состояние и процессы переработки информации мозгом.

Акустические колебания атмосферы тесно связаны с ионосферными процессами. В рецепции акустических колебаний, являющихся непременным спутником деятельности ионосферы, участвуют механорецепторы органа слуха, кожи, мышц и внутренних органов посредством инкапсулированных нервных окончаний, например, кожи. Это рефлекторно влияет на механизмы генерализованных реакций целостного организма на данный фактор окружающей среды (Pimonov L., 1974; 1976; Пономаренко Г. Н., 1993). В нейронах может наблюдаться хроматолиз (Судзиловский Ф. В. с соавт., 1974), локальная ишемия коры (Нехорошев А. С., Глинчиков В. В., 1991), уменьшение количества нейросекреторных ядер гипоталамуса (Яглов В. В., 1987), диффузное возбуждение вегетативных нервных центров с метаболическими расстройствами и с многообразными и разнонаправленными флуктуациями нервной системы (Broner N., 1978), сопровождающимися изменениями в спектрах ритмов биоэлектрической активности мозга (Мозжухина Н. А., 1979). Может встречаться синхронизация и усвоение ритма низкочастотных акустических колебаний (Бачурина Т. Н., 1974), вероятно, по механизму трансформирования их в электромагнитные с «имитацией сигналов внутренней связи между нейронами коры» (Пономаренко Г. Н., 1993). При совпадении частоты акустоэлектрических колебаний с одним из ритмов биоэлектрической активности головного мозга может происходить синхронизация и суперпозиция амплитуд (Миркин А. С., Любимова Г. В., 1989). Величина энергии акустических колебаний в этом случае может быть минимальной, а сами они могут выступать в качестве

своеобразного «триггера» — переключателя реакций, обеспечиваемых за счет свободной энергии системы. В этих регулирующих, ритмозадающих процессах заключаются механизмы ответных реакций биологических систем на низкоэнергетические акустические колебания (Самойлов В. О. с соавт., 1994).

ЭМП биосферы вызывают увеличение времени реакции человека в период повышения гелиомагнитной активности (Martini R., 1952; Десятов В. П., 1962). Низкочастотные искусственные ЭМП (3—10 Гц) могут давать разнонаправленный эффект этого психофизиологического показателя у человека и обезьян (Friedman H. et al., 1965a; 1965b; Lavalas R. J. et al., 1970).

Сдвиги параметров физических полей могут менять возбудимость нейронов (Семеняя И. Н., 1995). Рассмотрен вопрос о влиянии 3-часовых *К*-индексов и суточных *АК*-индексов на показатели памяти и внимания по тесту САН. Получено, что в 86 % случаев обнаружена зависимость внешней и кратковременной памяти от *К*-индексов (Тамбиев А. Э. с соавт., 1995).

Нейрофизиологические исследования СВЧ-воздействия (900—3000 МГц — диапазон, испускаемый Солнцем, модулируемый ионосферой и проникающий до поверхности Земли) показывают, что биопотенциалы реагируют на протяжении всего слухового пути (от слухового нерва до первичной слуховой коры) (Taylor E. M., Ashleman B. T., 1976; Cain C. A., Rissman W. J., 1978; Лин Д. Ч., 1980). Вероятный механизм первичного воздействия — термоупругое расширение. Модулированные ЭМП СВЧ-диапазона с несущей частотой, близкой к ионосферному волноводу, могут модифицировать поведение животных с нарушением эмоциональных реакций (Судаков К. В., 1976), двигательную активность крыс (на частоте 2560 МГц) (Навакатикян М. А. с соавт., 1991). Импульсные СВЧ-поля вызывают более выраженные эффекты, чем непрерывные (Асабаев Ч. А., 1971). Обращает внимание разнонаправленность эффектов действия СВЧ-полей при изучении спонтанной электрической активности (Трубникова Р. С., Горлов В. Г., 1990). Характер облучения может вызвать смену адаптивных процессов с кумулятивным эффектом микроволн (Суворов Н. Б., 1993).

В некоторых случаях имеет место рецепция ЭМП СВЧ-диапазона, которые в зависимости от параметров оказывают разнонаправленное действие на поведение, условно-рефлекторную деятельность и биоэлектрические параметры нервных клеток и системы в целом (Каменский Ю. И., 1968; Большаков М. А., 1985; Тигранян Р. Э., 1986; Пахомов А. Г., 1993). Модулированные СВЧ-поля являются более эффективными, чем непрерывные. Как понятно из вышеизложенного, глобальным модулятором этих процессов является ионосфера.

9.2. Влияние космогеофизических факторов на высшую нервную деятельность

Вопрос о наличии и характере избирательной чувствительности центральной нервной системы и высшей нервной деятельности к естественным ЭМП занимает центральное место в связи с неясностью механизма этой чувствительности и имеющих место изменений восприятия и поведения. Синергетика представляет собой новый подход к изучению этих вопросов, к созданию средств управления ими. Она ориентирована на поиски принципов самоорганизации сложных природных и социальных систем, представляет собой трансдисциплинарное научное направление. Синергетическая парадигма, по И. Пригожину, представляет большие возможности для развития социосинергетики и гомосинергетики (Аршинов В. И., Князева Е. Н., 1996).

В некоторых режимах СВЧ-излучение благоприятно влияет на физиологические процессы, но передозировка или неправильный подбор параметров могут быть опасными для здоровья (Майкелсон С. М., 1980; Андронова Т. И. с соавт., 1982; Гаркави Л. Х. с соавт., 1984). При передозировке СВЧ-терапии могут отмечаться жалобы на общую слабость, ухудшение памяти, снижение внимания, работоспособности, бессонницу (Малышев В. И., Колесник Ф. А., 1968; Холодов Ю. А., 1982). Возможна рецепция импульсно-модулированных СВЧ-полей с длинами волн λ от 10 до 70 см, которая проявляется в виде своеобразных слуховых ощущений в отсутствие акустических раздражителей (King N. W.et al., 1971; Сагалович Б. М., Мелкумова Г. Г., 1974; Frey A. H., Spector J., 1986). СВЧ-импульсы, воспринимаемые акустически, могут служить в качестве специфического слухового сигнала в поведенческих исследованиях (Лин Д. Ч., 1980).

Исследовано действие ПеМП с частотой 8 Гц и индукцией 5 мкТл на метаболические процессы в коре больших полушарий и гипоталамусе в зависимости от типологических особенностей поведения животных. У животных со средней и высокой двигательной активностью обнаружены наибольшие изменения в коре больших полушарий (по вариациям ферментов), а у животных с низкой двигательной активностью — в гипоталамусе. В реакциях на воздействие ПеМП большую роль играет метаболическая межполушарная асимметрия (Мартынюк В. С., Мартынюк С. Б., 1996). В основе поведенческих эффектов таких воздействий лежат изменения как корковых, так и стволовых нейронов, модулирующих функции коры больших полушарий (Сидякин В. Г. с соавт., 1996а). ПеМП, близкие по природным параметрам к ГМП с частотой 8 Гц и напряженностью 5 мкТл, влияют на поведенческие и зоосоциальные роли отдельных особей с изменением иерархической структуры группы крыс. Обнаружено различие моноаминергической активности их головного мозга в зависимости от параметров и условий воздействия (Сидякин В. Г. с соавт., 1996б).

Модуляция ЭМП играет важную роль. Установлено, что испытуемые обнаруживают только присутствие модулированного СВЧ-поля с длиной волны (King N. W. et al., 1971).

ЭМП на частотах 735 кГц могут использоваться в качестве условного раздражителя при выработке сосудистого рефлекса у человека в сочетании с безусловным холодовым раздражителем с получением устойчивой временной связи (Родштат И. В., 1985). Получены данные, которые свидетельствуют об избирательном действии ЭМП частотой модуляции 2, 7 и 50 Гц на отдельные узловые механизмы поведенческих функциональных систем животных, с нарушением механизмов оценок обстановочных и пусковых раздражителей, принятия решений, нарушением эмоциональных реакций и с возможностью их направленного изменения с помощью модулированных ЭМП (Судаков К. В., Антимоний Г. Д., 1977; Судаков К. В., 1976; 1987). СВЧ-поля воздействуют также на поведение, условно-рефлекторную деятельность, на двигательную активность крыс (Tomas J. R., 1975; Lin J. C. et al., 1978; 1979; Навакатикян М. А. с соавт., 1991) с разнонаправленными эффектами (Асабаев Ч. А., 1971), на агрессивность поведения кошек (Frey A. H., Messenger J., 1973; Лобанова Е. А., 1979; Суворов Н. Б. с соавт., 1986; 1987; Суворов Н. Б., 1993). Таким образом, существует рецепция модулированных СВЧ-излучений с разнонаправленным воздействием на поведенческую и условно-рефлекторную деятельность.

В нашей работе исследовалась сопряженность высшей нервной деятельности здоровых людей с состоянием космогеофизических параметров в синхронные моменты времени. У 177 здоровых людей мужского пола (18—22 года) проводилось психологическое тестирование по методикам САН, MMPI, Кеттелла, блока интеллектуальных показателей и профессиональной экспертной оценки — в зависимости от комплеска ИП, КЛ, СА, вектора ГМП методом МК, а для *К*-индексов в 1987 г. — методом однофакторного дисперсионного анализа на основе статистики Крускала-Уоллиса.

Среди использованных в настоящей работе самой обширной психологической методикой является стандартизованный многофакторный метод исследования личности СМИЛ, который представляет собой квантифицированный, переработанный для русскоговорящих тест MMPI, предназначенный для изучения личностных свойств и степени адаптированности обследуемых лиц. При пограничных психических состояниях (невротических реакциях, неврозах, акцентуациях характера, психопатиях) актуальные устойчивые свойства тесно связаны с психотравмирующими и патогенными ситуациями. Методика построена на основе опросника и данных, статистически верифицированных в отношении средненормативных показателей (Собчик Л. Н., 1990).

9.3. Воздействие ионосферных параметров на высшую нервную деятельность здоровых людей

Собственные исследования (n = 177) показали, что основные личностные свойства, такие как самочувствие, настроение, активность (МК = 0,32), депрессия (МК = 0,25), продуктивность понятийного мышления (МК = 0,28), зрительной (МК = 0,25) и вербальной памяти (МК = 0,33), концентрации внимания (МК = 0,32) и эффективность зрительной и вербальной памяти (МК = 0,25—0,32), определяются, зависят на 25—30 % от комп-

лекса ИП. Здесь важно отметить три существенных положения. Во-первых, зависимость от ИП личностных свойств может быть не обязательно биофизической, причинно-следственной, а только сопряженной, статистической, поскольку характеристики ионосферы часто флуктуируют синхронно с параметрами СА, ГМП, космическими излучениями, но и имеют свои собственные вариации и гармоники. Поэтому здесь и рассматривается зависимость биопараметров именно от комплекса ИП. Во-вторых, сопоставление результатов изучения воздействия ИП на ЗВП и свойства зрительной памяти дает замечательные указания на существование синергетических свойств функциональных систем на различных иерархических уровнях организма. В-третьих, принимая во внимание многоконтурность управления этими системами, можно предположить как минимум два физиологических механизма воздействия комплекса ИП на психический статус: прямое — на рецепторный аппарат организма и непрямое, рефлекторное — через центральную нервную систему посредством изменения функционального состояния мозга.

Корреляции с ионосферными процессами и регулируемость личностных свойств человека, таких как самочувствие, настроение, различные виды памяти и внимания, дают объяснения их биоритмическим, причинно-обусловленным вариациям.

9.4. Корреляции психологических и космогеофизических параметров

Результаты исследования показывают, что такие психологические признаки, как «депрессия», «психопатия», «шизофрения», эффективность вербальной памяти, продуктивность концентрации внимания и понятийного мышления, тревожность личности, значимо, хотя и слабо (МК = 0,21—0,23) связаны с комплексом параметров, описывающих космические излучения. Понятно, что эти свойства личности связаны с настроением и способны оказывать влияние на выполнение определенных профессиональных действий.

В отношении влияния ГМП на психологические показатели получено, что настроение, мышление, внимание коррелируют с также невысокими значениями (МК = 0,24—0,26).

Самочувствие и настроение на 9 часов утра, депрессия, психопатия, социальная интроверсия, зрительная и вербальная память тоже относительно слабо коррелируют с солнечной активностью — с плотностью потока солнечного радиоизлучения на частоте 3000 МГц и относительным числом солнечных пятен (МК = 0,19—0,25). Эти свойства личности также участвуют в формировании настроения и способности к выполнению определенных обязанностей у специалистов некоторых профессий, например операторов электростанций, диспетчеров и других. Несмотря на невысокие корреляции с СА, ГМП, КЛ, необходимо отметить, что это довольно высокие значения для «корректировки» психологических свойств личности. Если бы значения МК были выше, то, вероятно, это означало бы более высокую степень регуляции высшей нервной деятельности со стороны указанных внешних факторов.

Исследование корреляций психологических признаков с геомагнитными утренними *K*-индексами показало наличие сопряженности между ними на основе статистики Крускала — Уоллиса и *Z*-статистики. Величина *Z*-статистики для значимых отличий ($p < 0,05$) психологических признаков с объемом выборки $n = 144$ должна быть не менее 2,64. Получено, что признак «Активность на 9 час утра» значимо отличается при изменениях *K*-индексов с 2 баллов до 3 баллов с величиной *Z*-статистики 2,85. Признак «Настроение на 9 час утра» значимо отличается при изменениях *K*-индексов с 2 баллов до 3 баллов с величиной *Z*-статистики 2,70 и при изменениях *K*-индексов с 3 до 4 баллов с величиной *Z*-статистики 2,98. Признак «Искренность» значимо отличается при изменениях *K*-индексов с 1 балла до 3 баллов с величиной *Z*-статистики 2,65. Признак «Женственность — мужественность» значимо отличается при изменениях *K*-индексов с 2 баллов до 4 баллов с величиной *Z*-статистики 2,64. Признак «Продуктивность репродуктивного мышления» значимо отличается при изменениях *K*-индексов с 3 баллов до 4 баллов с величиной *Z*-статистики 2,73. Признак «Продуктивность вербальной памяти» значимо отличается при изменениях *K*-индексов с 2 баллов до 3 баллов с величиной *Z*-статистики 3,01. Признак «Эффективность вербальной памяти» значимо отличается при изменениях *K*-индексов с 2 баллов до 3 баллов с величиной *Z*-статистики 2,89. Признак «Само-

стоятельность» значимо отличается при изменениях *K*-индексов с 1 балла до 3 баллов с величиной *Z*-статистики 3,25. Таким образом, перечисленные психологические признаки значимо сопряжены с *K*-индексами даже при относительно небольших вариациях геомагнитного поля.

9.5. Биоритмические закономерности психических процессов людей

Самым оригинальным исследованием А. Л. Чижевского (1924) стала теория гелиотараксии. Ее основной закон утверждает, что «состояние предрасположения к поведению человеческих масс есть функция энергетической деятельности Солнца» и усиление солнечных потоков приводит через воздействие на нервную и гормонально-эндокринную систему индивидуальных организмов к повышению коллективной возбудимости. Существуют своего рода психические «поветрия», вспышки негативной эмоциональности, агрессивности, экстремального поведения, когда потенциальная нервная энергия целых групп людей переходит в кинетическую, неудержимо и бурно требующую разрядки в движении и действии (Чижевский А. Л., 1993).

В древних писаниях, мифоэпической литературе, космогонических мифах существуют упоминания о воздействии на психический, эмоциональный статус и состояние здоровья факторов природной среды (Иванов В. В., 1980). Каждой нозологической форме свойственна своя кривая сезонных обострений. Повышение температуры воздуха сопровождается увеличением маниакальных и снижением депрессивных фаз у больных маниакально-депрессивным психозом. Для шизофрении свойственны максимумы госпитализаций, приходящиеся на май, минимумы — на февраль. Число госпитализаций имеет четкую корреляцию с магнитными бурями (Friedman H. et al., 1965a; 1965b), обострения маниакально-депрессивного психоза также связаны с геомагнитными возмущениями и с изменениями межпланетного МП.

Гелиогеофизические факторы оказывают существенное влияние на частоту госпитализации (до 30 %) в Болгарии. Этот эффект выражен в наибольшей степени в весенний и осенний периоды. В летний период (июль, август) геомагнитная возмущенность

обусловливает около 11 % всех случаев госпитализации. Изменения знака межпланетного МП дают 11—31 % случаев. Такой эффект объясняется отсутствием Pc_3 пульсаций геомагнитного поля (Иванова П. К., 1996). Около 80 % магнитных бурь сопровождаются увеличением суицидов и количества госпитализаций больных с психическими заболеваниями, поражений сосудов головного мозга, заболеваний артерий и вен (Ораевский В. Н. с соавт., 1996б).

Конституция человека и его ритмика связаны через единство с окружающей средой. Ритм жизнедеятельности в организме задается скоростью синтеза ферментов, определяющих периодичность клеточных митозов и мейозов, фазность обменных процессов на клеточном уровне. Все эти процессы тесно связаны со всевозможными внешними природными циклами (Березовский В. А., 1981). Причина исследования психических больных заключается в эуритмии, заключающейся в том, что динамика психозов может быть ритмической или неритмической, провоцироваться эндо- или экзогенными несистематическими средовыми процессами. Существуют многочисленные примеры адаптивной изменчивости человека и выделенные «экологические правила». Антропогенные вариации зависят от геохимических, климатических и прочих природных факторов (Клиорин А. В., Чтецов В. П., 1979).

Наши данные свидетельствуют, что в основе коррекции психического состояния космофизическими факторами лежит влияние их на соматический статус через механизмы ядерно-магнитного резонанса, изменение электролитного баланса, проницаемость клеточных мембран, биохимические, ферментативные и вообще обменно-метаболические процессы, рецепцию и нейронные процессы головного мозга. Подтверждение таким утверждениям есть и у других исследователей. Например, магнитное поле способно с определенной вероятностью сопрягать мембранные процессы, управляющие импульсацией нейрона. Длительные латентности объясняются малой вероятностью триггерного сопряжения в частотных окнах внешних и внутренних ритмов. Амплитудные окна — интенсивными полями с разрушением таких сопряженностей, какими могут быть сверхнизкочастотные магнитные поля (Узденский А. Б., Кутько О. Ю., 1996). Сопоставление электроэнцефалограммы, сенсомоторных, психоэмоциональных параметров с вариациями ГМП и СА обнаружили значимые корреляции

физиологических и психофизиологических характеристик с вариациями солнечных радиоизлучений и магнитного поля Земли (Доронин В. Н. с соавт., 1996).

Семантика ладотональностей, определяющих доминирующие звуки музыки, характеризует явления природной и социальной среды человека. Выявлены корреляции между динамикой показателей мажора и межпланетным магнитным полем и ОЧСП. Гелиокосмические факторы оказывают регулирующее влияние на попеременную активизацию и взаимодействие полушарий головного мозга и социально-исторические процессы (Волчек О. Д., 1996а). Специфика социальных процессов во многом определяется способом познания и доминирующим типом мышления в конкретный исторический момент. Логический — левополушарный тип мышления сопровождается нарастанием оптимизма в обществе, демократическими преобразованиями. Интуитивному — правополушарному мышлению сопутствуют пессимизм, пассивность, сепаратизм, авторитаризм. Исследования эмоциональной направленности с учетом среднемесячных и среднегодовых значений ОЧСП и магнитного поля Солнца показали наличие корреляций космофизических флуктуаций с психическими процессами (Волчек О. Д., 1996б).

Когнитивно-социометрическое обследование населения г. Симферополя в течение 1995—1996 гг. показало увеличение когнитивно-социометрического индекса до максимума в середине лета и уменьшение к осени-зиме до минимума. Социальные датчики синхронизации могут совпадать у отдельных индивидуумов через такие свойства, как одобрение, признание, любовь (Силинг И. В., 1996). Для мастер-индексов событий, связанных с жестокостью и насилием в период с 1700 по 1985 г., установлена высокозначимая статистическая связь с солнечной активностью (Эртель С., 1996).

Основной период творческой активности человека составляет около 6—7 лет. Биографии крупных творческих личностей хорошо согласуются с такой периодикой (6,5 лет — полупериод около 11-летних солнечных циклов) (Ефимов М. Л., 1990). Анализ хронологии наиболее крупных открытий в теоретической физике также показал совпадение их с максимумами около 11-летней СА (Идлис Г. М., 1979). Эти соотношения отражаются на типах сознания при доминировании определенных типов асимметрии

полушарий головного мозга на популяционном уровне: при левополушарном стиле мышления в обществе преобладают жесткие регламентации, при правополушарном — оптимизм, интерес к будущему, религиозность (Маслов С. Ю., 1983). Цикличность также проявляется через кратные солнечно-космическим периодичностям экономические, внутри- и внешнеполитические соотношения государств, правительств и выборных органов (Кондратьев Н. Д., 1924; 1925; 1926; Владимирский Б. М. с соавт., 1994; Козьменко С. Ю., 1995).

9.6. Гелиогеофизические эффекты в гомеостазе, психике и в экономической деятельности людей

В некоторых работах показано, что космогелиогеофизические факторы в значительной степени влияют на физиологические и психические процессы человека, которые отражаются и на результатах его экономической деятельности (Лушнов М. С. с соавт. 1996; 1997; 1998; 1999). Однако статистических многолетних наблюдений гомеостатического и психологического статуса людей в сопоставлении с глобальными экономическими процессами и космогеофизическими факторами практически в мировой литературе нет. Существуют только предположения на уровне догадок и научных гипотез (Кондратьев Н. Д. 1925, 1926; Чижевский А. Л. 1976, 1993). Одной из причин экономических кризисов и «волнового экономического процесса» является чрезмерная экономическая экспансия в промышленность, обусловленная цикличным развитием инновационных технологических идей, изобретений и открытий, совпадающих с активностью Солнца и периодичностью расположения планет. Не последнюю роль в этих процессах играет «массовый психологический настрой деловых людей», участвующих в инвестиционной политике (Козьменко С. Ю., 1995).

Цель нашего исследования состояла в выявлении основных закономерностей синхронности реагирования гомеостаза и психики людей и вариаций экономических характеристик развития общества (по динамике индекса Доу-Джонса) в ответ на воздействия глобальных факторов внешней среды, что в перспективе позволило бы прогнозировать био- и психосинергетические про-

цессы и оптимизировать рост экономических параметров, придать им устойчивое развитие.

Проведены исследования вызванных потенциалов (ВП) головного мозга, функций внешнего дыхания и сердечно-сосудистой системы у здоровых людей и гематологических, биохимических и психологических параметров душевно больных пациентов, лечившихся в клинике психиатрии Военно-медицинской академии с 1977 по 1997 г. Выбран наиболее устойчивый к внешним воздействиям стандартизованный метод исследования личности — тест MMPI, включающий шкалы, описывающие личностные свойства — лжи, надежности, коррекции, сверхконтроля, депрессии, эмоциональной лабильности, импульсивности, мужественности — женственности, ригидности, тревожности, индивидуалистичности, оптимизма и активности, социальной интроверсии.

Динамика экономических и космогеофизических показателей отслеживалась параллельно путем сбора сведений за указанный период об индексе Доу-Джонса для использования в качестве модели интегрального развития мировой экономики и о глобальных факторах внешней среды: относительных числах солнечных пятен, данных по магнитному полю Солнца как звезды, о радиоизлучении Солнца на частоте 2800 МГц, о вариациях гравитации, о геомагнитных и ионосферных параметрах.

Получено, что ВП мозга статистически достоверно коррелируют с ионосферными процессами, а совокупность гелиогеофизических и гравитационных процессов регулярно корректирует гомеостаз и психическое состояние людей, что сопровождается глобальными вариациями экономического показателя — индекса Доу-Джонса, которые (при длительных многолетних наблюдениях) изменяются синхронно с изучаемыми воздействиями.

9.7. Динамика статистических связей психологических и космогеофизических параметров

Для изучения реакций психики человека в динамике при воздействии космогеофизических факторов в клинике психиатрии Военно-медицинской академии накоплены данные во временном интервале с 1981 по 1997 год (около 850 исследованных пациентов) с результатами психологических тестирований лиц с психическими расстройствами по методике MMPI (СМИЛ) в виде файловой базы данных. Космогеофизические сведения переписывались с сайта Международного центра данных-2 (МЦД-2), расположенного в г. Москве, с использованием всемирной компьютерной сети Internet:

1) радиоизлучение Солнца на частоте 2800 МГц (10,7 см);
2) относительное число солнечных пятен (числа Вольфа);
3) данные по магнитному полю Солнца как звезды;
4) данные по геомагнитной активности (*Kp*-индекс на 6—9 часов Мирового времени, сумма *Kp*-индексов за день, *Ap*-индекс на 6—9 часов Мирового времени, среднее арифметическое *Ap*-индекса за день, *Cp*-индекс).

Данные о гравитации — компоненты потенциала приливообразующей силы для г. Санкт-Петербурга на 6 ч. Мирового времени (9 ч. утра московского времени) в нм/с^2 — рассчитывались специальной программой ETGTAB, также полученной по сети Internet и написанной в 1996 г. немецким профессором доктором Хансом-Георгом Вензелем (Hans-Georg Wenzel) из университета г. Карлсруе.

Из всех вышеперечисленных космогеофизических и психологических сведений сформирована база данных в СУБД Access.

С целью отражения динамики системной организации психологических свойств личности в работе использовался расчет по 10 основным (КФ_10) и всем 13 (КФ_13) шкалам теста MMPI на основе вычисления логарифма критериальной функции психологических показателей (Ridout M. S., 1988; Лушнов М. С., 1996б). Как уже упоминалось выше, критериальная функция совокупности психологических параметров теста MMPI является индивидуальной статистической оценкой исследуемого набора данных (Лушнов М. С., 1997б). Статистический анализ производился с использованием пакетов программ BMDP и Statistica for Windows.

Таким образом, при проведении статистического анализа в качестве зависимых переменных поочередно выступали психологические шкалы теста MMPI (СМИЛ) и значения логарифма критериальной функции, вычисленные по 10 основным и по всем 13 шкалам; независимыми были выбраны следующие космогео-

физические параметры: *Kp*69, *Kp*Sum, *Ap*69, *ApMean*, *Cp* — показатели уровня геомагнитной активности, *SunSpt* — международное относительное число солнечных пятен, *SF*2800 — плотность потока радиоизлучения Солнца на частоте 2800 МГц, *HSun* — величина магнитного поля Солнца как звезды, *Grav* — гравитация — вычисленная компонента потенциала приливообразующей силы планет Солнечной системы.

Исследована корреляционная матрица психологических и космогеофизических среднегодовых данных. Наибольшее количество положительных (кроме шкалы *K* — коррекции) корреляций имеется у практически всех (кроме шкалы *L* — лжи и 5 — мужественности — женственности) психологических параметров, включая критериальные функции (КФ_10, КФ_13) со значениями относительного числа солнечных пятен (SunSpt).

На втором месте по количеству вовлеченных в значимую корреляцию параметров стоит гравитация (Grav). По корреляционной связанности этих переменных гравитацию можно поставить на первое место по силе влияния на психологические параметры (например, r = 0,73 для шкалы 4 — импульсивности — психопатии, r = 0,70 для шкалы 7 — тревожности — психастении).

Для шкал 1 (сверхконтроля — ипохондрии), 3 (эмоциональной лабильности — истерии) и критериальных функций можно отметить довольно высокую (–0,60) отрицательную корреляцию со значениями магнитного поля Солнца как звезды (HSun).

Средние по силе корреляции обнаруживаются у психологических шкал *L* — лжи, 1 — сверхконтроля (ипохондрии), 3 — эмоциональной лабильности (истерии) и критериальных функций (КФ_10, КФ_13) со значениями геомагнитного индекса ApMean и у шкал *F* — надежности, 6 — ригидности (паранойи), 8 — индивидуалистичности, 9 — оптимизма и активности (гипомании) и КФ_10, КФ_13 — с данными радиоизлучения Солнца на частоте 2800 МГц (SF2800).

Для выявления связей между психологическими параметрами (данные тестирований по опроснику MMPI) и космогеофизическими факторами, построения статистических моделей психических процессов в зависимости от внешних глобальных экологических факторов наиболее целесообразным считается проведение регрессионного анализа (Афифи А., Эйзен С., 1982; Кулаичев А. П., 1998).

Необходимо отметить, что статистические связи психологических показателей с внешними выявляются методами линейной регрессии не всегда, поскольку эти связи зачастую нелинейны. Так, не удалось выявить значимых множественных корреляционных связей по всей базе исходных данных в период с 1981 по 1997 г., при усреднении по месяцам, в зимние периоды и месяцы, в периоды спада (1983—1984 гг. и 1993—1994 гг., 1984—1985 гг. и 1995—1996 гг.) и подъема солнечной активности (1981—1982 гг. и 1989—1990 гг.). Не получено и половых различий при воздействии изучаемых факторов. Все это подчеркивает необходимость проведения тщательных и квалифицированных статистических исследований.

В таблицах 9.1—9.3 приведены результаты пошаговых регрессий с выборками усредненных психологических и космогеофизических данных по отдельным годам наблюдений, где *R* — коэффициент множественной корреляции.

Таблица 9.1

Корреляционные связи усредненных психологических параметров с солнечной активностью

Год	Психологический параметр	*R*	КГФ параметр
1981 (*n* = 30)	Оптимизм и активность (гипомания)	0,51	*HSun*
1982 (*n* = 54)	Шкала надежности (*F*)	0,27	*SunSpt*
	Ригидность (паранойя)	0,27	*SunSpt*
	Индивидуалистичность (шизофрения)	0,42	*SF2800*, Кр69
1983 (*n* = 65)	Шкала коррекции (*K*)	0,32	*SF2800*
	Сверхконтроль (ипохондрия)	0,25	*HSun*
	Депрессия	0,27	*SunSpt*
	Тревожность (психастения)	0,40	*HSun*, *SunSpt*
	Индивидуалистичность (шизофрения)	0,37	*HSun*
	КФ_10	0,28	*SunSpt*
1984 (*n* = 46)	Импульсивность (психопатия)	0,45	*SF2800*

Год	Психологический параметр	*R*	КГФ параметр
1985 (*n* = 72)	Мужественность — женственность Оптимизм и активность (гипомания)	0,27 0,27	*SF2800* *SunSpt*
1986 (*n* = 71)	Шкала коррекции (*K*)	0,27	*SunSpt*
1987 (*n* = 56)	Шкала коррекции (*K*) Ригидность (паранойя)	0,29 0,27	*SF2800* *SF2800*
1988 (*n* = 64)	Шкала лжи (*L*) Шкала надежности (*F*) Шкала коррекции (*K*) Мужественность — женственность Ригидность (паранойя) Тревожность (психастения) Интроверсия — экстраверсия	0,29 0,32 0,26 0,25 0,25 0,40 0,29	*HSun* *HSun* *HSun* *HSun* *HSun* Кр69, *HSun* *HSun*
1989 (*n* = 63)	Шкала лжи (*L*) Мужественность — женственность	0,28 0,25	*SunSpt* *SunSpt*
1990 (*n* = 64)	Интроверсия — экстраверсия	0,31	*HSun*
1991 (*n* = 54)	Шкала коррекции (*K*) Оптимизм и активность (гипомания)	0,28 0,32	*SF2800* *SF2800*
1992 (*n* = 54)	Оптимизм и активность (гипомания)	0,33	*SunSpt*
1995 (*n* = 34)	Шкала надежности (*F*) Мужественность — женственность	0,39 0,34	*SunSpt* *HSun*
1996 (*n* = 49)	Эмоциональная лабильность (истерии) КФ_10	0,36 0,29	*SF2800* *SunSpt*
1997 (*n* = 70)	Тревожность (психастения)	0,32	SunSpt

Таблица 9.2

Корреляционные связи усредненных психологических параметров с геомагнитной активностью

Год	Психологический параметр	*R*	КГФ параметр
1981 (*n* = 30)	Сверхконтроль (ипохондрия) Депрессия Эмоциональная лабильность (истерия) Ригидность (паранойя) Тревожность (психастения)	0,44 0,39 0,56 0,39 0,52	*Кр69* *Кр69* *Кр69, Grav* *KpSum* *Кр69*
1982 (*n* = 54)	Сверхконтроль (ипохондрия) Импульсивность (психопатия) Индивидуалистичность (шизофрения)	0,37 0,33 0,42	*Кр69* *Кр69* *SF2800, Кр69*
1983 (*n* = 65)	Ригидность (паранойя)	0,26	*Ар69*
1985 (*n* = 72)	Интроверсия — экстраверсия	0,30	*Ср*
1986 (*n* = 71)	Ригидность (паранойя)	0,29	*Ар69*
1987 (*n* = 56)	Оптимизм и активность (гипомания)	0,26	*Ар69*
1988 (*n* = 64)	Сверхконтроль (ипохондрия) Тревожность (психастения)	0,29 0,40	*Кр69* *Кр69, HSun*
1991 (*n* = 54)	КФ_10 КФ_13	0,36 0,27	*Ср* *Ср*
1992 (*n* = 54)	Импульсивность (психопатия)	0,27	*Ср*
1995 (*n* = 34)	Ригидность (паранойя) Оптимизм и активность (гипомания)	0,49 0,38	*Grav, ApMean* *Ср*
1996 (*n* = 49)	Мужественность — женственность Интроверсия — экстраверсия	0,32 0,32	*Ар69* *KpSum*

Таблица 9.3

Корреляционные связи усредненных психологических параметров с гравитацией

Год	Психологический параметр	*R*	*КГФ параметр*
1981 (*n* = 30)	Эмоциональная лабильность (истерия)	0,56	*Kp69, Grav*
1983 (*n* = 65)	Импульсивность (психопатия)	0,26	*Grav*
1984 (*n* = 46)	Шкала лжи (L)	0,41	*Grav*
1986 (*n* = 71)	Шкала надежности (F) Тревожность (психастения) Индивидуалистичность (шизофрения) Оптимизм и активность (гипомания)	0,29 0,25 0,25 0,25	*Grav*
1987 (*n* = 56)	Индивидуалистичность (шизофрения)	0,28	*Grav*
1988 (*n* = 64)	Эмоциональная лабильность (истерия)	0,34	*Grav*
1990 (*n* = 64)	Импульсивность (психопатия)	0,31	*Grav*
1991 (*n* = 54)	Индивидуалистичность (шизофрения)	0,27	*Grav*
1995 (*n* = 34)	Шкала лжи (L) Ригидность (паранойя)	0,40 0,49	*Grav* *Grav, ApMean*

Результаты регрессий, произведенных с выборками психологических и космогеофизических данных, усредненных по годам, свидетельствуют, что практически все показатели психологических свойств личности, выявленные тестированием по опроснику MMPI (СМИЛ), значимо коррелируют с воздействиями космогеофизических факторов. Не имеют достоверных множественных корреляционных связей только данные по шкале лжи и по шкале «мужественность — женственность». Остальные шкалы

имеют довольно сильные линейные зависимости (множественный коэффициент корреляции *R* варьируется в пределах от 0,60 для шкалы 3 «эмоциональная лабильность (истерии)» до 0,87 для шкалы 8 «индивидуалистичность (шизофрения)») от космогеофизических факторов — солнечной активности (относительного числа солнечных пятен, плотности потока радиоизлучения Солнца на частоте 2800 МГц, магнитного поля Солнца как звезды) и гравитации. Вклад, вносимый воздействиями внешних глобальных экологических факторов в дисперсию данных по этим шкалам, — квадрат множественного коэффициента корреляции R^2 (Афифи А., Эйзен С., 1982) — составляет соответственно от 36 до 76 процентов. Особенно сильный отклик на воздействие факторов внешней среды имеет логарифм критериальной функции психологических параметров, вычисленной по десяти основным и всем тринадцати шкалам. Высокий множественный коэффициент корреляции *R* логарифма критериальной функции — показателя, отражающего уровень изменения, напряжения и вариации внутрисистемных корреляционных связей исследуемой психологической системы, с космогеофизическими факторами (относительным числом солнечных пятен и геомагнитной активностью) указывает на высокую степень реагирования системы, характеризующей психологический статус пациентов, на внешние воздействия. Статистически значимые множественные корреляционные связи шкал теста и логарифма критериальной функции с космогеофизическими данными отражают, таким образом, синергетику психологических свойств личности с динамикой воздействующих космогеофизических факторов внешней среды.

На рисунках 9.1—9.5 представлены примеры таких зависимостей — соотношения динамики психологических шкал теста MMPI психически больных и космогеофизических параметров.

На рисунке 9.1 виден противофазный характер протекания (по принципу отрицательной обратной связи) процессов среднегодовых показателей магнитного поля Солнца как звезды и шкал 1 («сверхконтроль») и 3 («эмоциональная лабильность») теста MMPI.

На рисунках 9.2 и 9.4 обнаруживается синхронный характер изменений (положительная обратная связь) вслед за гравитацией психологических показателей шкал 2 («депрессия»), 4 («импуль-

сивность»), 7 («тревожность»), 9 («оптимизм и активность»), 0 («интроверсия — экстраверсия») теста MMPI у психических больных.

На рисунке 9.3 представлен график соотношения уровня солнечной активности, выраженной через индекс относительного числа солнечных пятен (число Вольфа), и показателей шкал 6 («ригидность») и 8 («индивидуалистичность») психологического теста MMPI. Нагляден фазный (синхронный) характер изменений этих показателей.

На рисунке 9.5 представлен график соотношения солнечной и геомагнитной активности, выраженных соответственно относительным числом солнечных пятен (ОЧСП) и суммарным (суточным) *Kp*-индексом, и значений логарифма критериальной функции КФ_10, вычисленной по 10 основным (1—9 и 0) шкалам психологического теста MMPI. Прослеживается синхронный характер изменений ОЧСП и логарифма критериальной функции. Связь КФ_10 с геомагнитной активностью носит в основном противофазный характер по принципу отрицательной обратной связи.

Рис. 9.1. Соотношение динамики среднегодового уровня магнитного поля Солнца как звезды и среднегодовых показателей шкал 1 («сверхконтроль») и 3 («эмоциональная лабильность») психологического теста MMPI

Рис. 9.2. Соотношение динамики среднегодового уровня гравитации (потенциала приливообразующей силы, нм/с^2) и среднегодовых показателей шкал 2 («депрессия») и 4 («импульсивность») психологического теста MMPI

Рис. 9.3. Соотношение динамики среднегодового уровня солнечной активности, выраженной относительным числом солнечных пятен, и среднегодовых показателей шкал 6 («ригидность») и 8 («индивидуалистичность») психологического теста MMPI

Рис. 9.4. Соотношение динамики среднегодового уровня гравитации и среднегодовых показателей шкал 7 («тревожность»), 9 («оптимизм и активность»), 0 («интроверсия — экстраверсия») психологического теста MMPI

Рис. 9.5. Соотношение динамики среднегодового уровня солнечной активности, представленной относительным числом солнечных пятен (ОЧСП), геомагнитной активности, выраженной суммарным (дневным) *Kp*-индексом, и среднегодового значения логарифма критериальной функции, вычисленной по 10 основным шкалам психологического теста MMPI

9.8. Спектрально-частотные характеристики психологических и космогеофизических показателей

Временным рядом называется последовательность числовых значений, измеренных в последовательные, обычно через равные промежутки, моменты времени, некоторого протекающего во времени процесса (Тюрин Ю. Н., Макаров А. А., 1998). Одной из целей при практическом изучении временных рядов является краткое описание характерных особенностей ряда. Современные методы спектрального анализа основаны на преобразовании Фурье (Дженкинс Г., Ваттс Д., 1971; Кулаичев А. П., 1998). Спектральная плотность показывает, на каких частотах в исходном процессе сосредоточена основная энергия и где находятся области резонанса и антирезонанса анализируемого временного ряда (Кулаичев А. П., 1998).

Произведен спектральный анализ объединенной выборки психологических и космогеофизических данных за период с 1989 по 1997 г. составила 142 месяца без пропущенных данных и 196 месяцев с пропущенными данными, которые интерполировались по ближайшим соседним точкам (Боровиков В. П., Боровиков И. П., 1998; Боровиков В. П., Ивченко Г. И., 1999). Использовано спектральное окно Парзена (Дженкинс Г., Ваттс Д., 1971).

Результаты показали, что долгопериодические (более двух лет) составляющие спектра психологических и космогеофизических параметров практически одинаковы. Это указывает на синергетику психики людей с космогеофизическими параметрами. Так, выявлены общие для них гармоники в средне- (1—2 года) и высокочастотном (до 12 мес.) областях спектра.

В полосе частот, соответствующей периоду 6—12 месяцев, выделяется гармоника 7,84 мес., общая для семи шкал теста, для значений логарифма критериальной функции и присутствующая в спектре магнитного поля Солнца. В полосе частот, соответствующей периоду 1—2 года, выделяется гармоника 1,36 года, задаваемая комплексом геомагнитных параметров и присутствующая почти во всех 10 основных шкалах теста MMPI. Период 1,81 года присутствует в динамике 9 шкал теста и задается воздействием всего комплекса рассматриваемых космогеофизических факто-

ров. Следует отметить, что в спектрах шкалы 6 (ригидность — паранойя), шкалы 9 (оптимизм и активность — гипомания) и критериальной функции присутствует окологодовая составляющая, вероятно, имеющая место вследствие гравитационных вариаций, вызванных годовым циклом вращения Земли вокруг Солнца. Анализ позволил также установить факт цикличности у оценочных (вспомогательных) шкал теста (*L* — лжи, *F* — надежности, *K* — коррекции), определяющих надежность и достоверность получаемых данных и установку испытуемого в отношении процедуры тестирования.

При сопоставлении результатов спектрального анализа с данными, приведенными в литературных источниках, удалось выявить, что между ними неизбежны расхождения по ряду причин: из-за использования периодов наблюдения разной длительности, применения различных методов спектрального оценивания, нестационарного характера космогеофизических факторов, различной гравитационной обстановки в исследуемые периоды. В целом результаты проведенного анализа по выявлению периодичностей психологических параметров и их согласованности с вариациями внешних глобальных экологических факторов подтверждаются сведениями научной литературы (Котов В. А., Левицкий Л. С., 1984; Корнетов А. Н. с соавт., 1988; Хлыстов А. И. с соавт., 1992; Дубов Э. Е., Хромова Т. П., 1992; Горшков М. М., 1992; Волчек О. Д., 1995; Ашкалиев Я. Ф. с соавт., 1995; Чибрикин В. М.,с соавт., 1995).

По литературным и нашим данным выделяются окологодовая (1,02 года) и долгопериодические компоненты спектров психологических показателей (5,44; 8,17; 16,33 года) при сравнении периодичностей изменения межпланетного магнитного поля (ММП), которые составляют следующие периоды: 0,99 и 1,05 (+ 0,01) года, 5,3 + 0,2 года, 8,9 + 0,4 года и 17,0 + 1,0 год (Котов В. А., Левицкий Л. С., 1984). Однако в спектрах общего магнитного поля Солнца как звезды и ММП отсутствуют давно известные 11- и 22-летние периоды солнечной активности. Вместо этого наблюдаются гармоники с периодами около 9 и 17 лет, природа которых пока остается неясной (Котов В. А., Левицкий Л. С., 1984).

Для наглядного представления вариабельности психологических и космогеофизических процессов во времени построены и

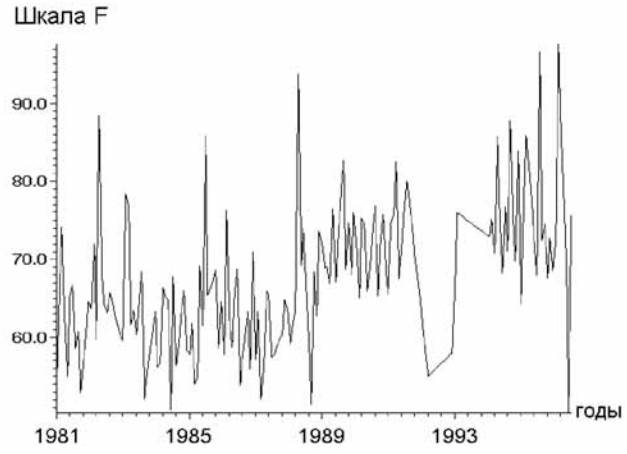

Рис. 9.6. Среднемесячная динамика шкалы надежности *F*. В связи с малым количеством наблюдений с 1993 по 1995 г. применена математическая интерполяция

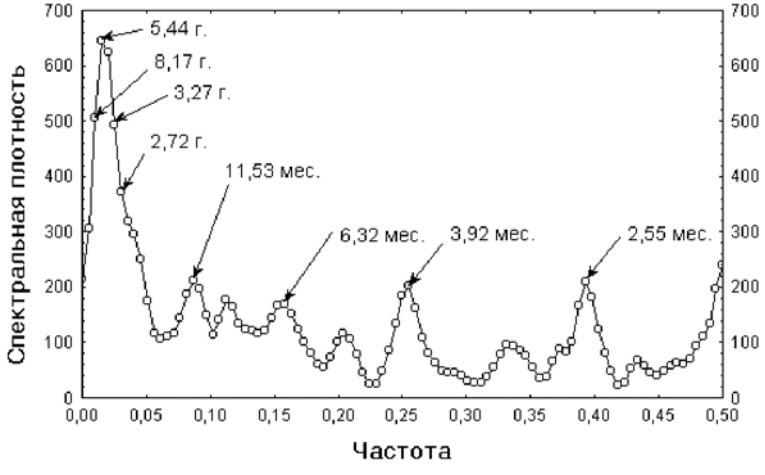

Рис. 9.7. Спектр среднемесячных значений шкалы надежности *F*

приведены на рисунках 9.6, 9.7 графики спектра и среднемесячных значений шкалы *F* — надежности теста MMPI.

Далее на рисунках 9.8—9.19 представлены собственно спектры, выборочные взаимные амплитудные (кросс-амплитудные) и квадратурные спектры среднемесячных значений некоторых психологических и космогеофизических параметров: логарифма критериальной функции, рассчитанной по 10 основным шкалам, *Ap*-индекса — показателя среднесуточной амплитуды ГМП, общего магнитного поля Солнца как звезды (*HSun*) и гравитации — вычисленной компоненты приливообразующей силы (*Grav*) и других процессов. Основные примеры периодичностей данных процессов — вариаций психологических и космогеофизических параметров — приведены на графиках спектров.

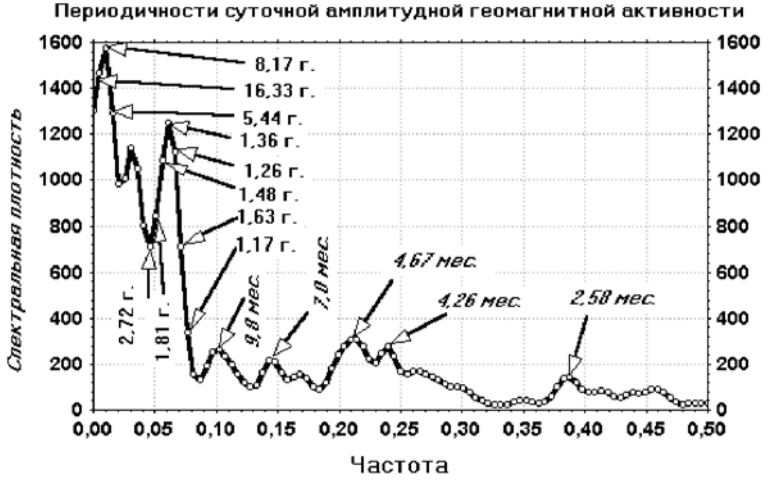

Рис. 9.8. Спектр среднемесячных значений геомагнитной активности

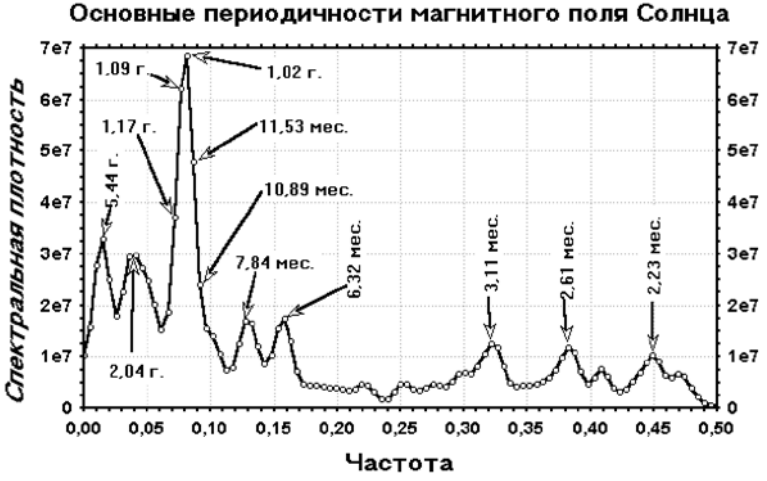

Рис. 9.9. Спектр среднемесячных значений магнитного поля Солнца

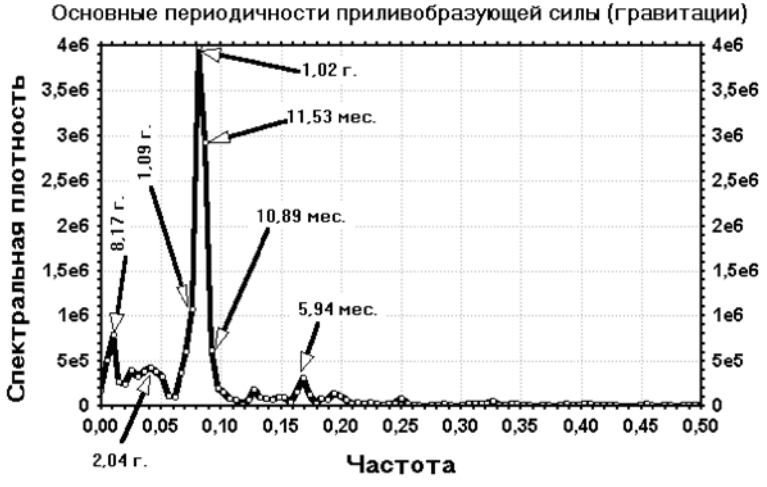

Рис. 9.10. Спектр среднемесячных значений гравитации

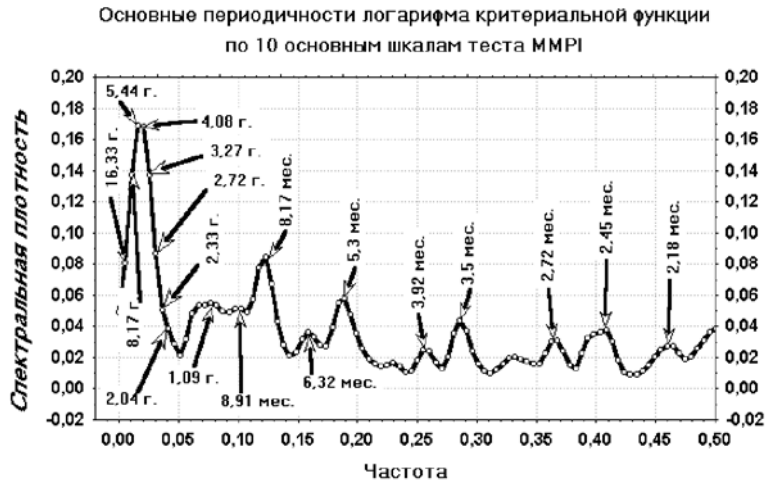

Рис. 9.11. Спектр среднемесячных значений логарифма критериальной функции по 10 основным шкалам теста MMPI

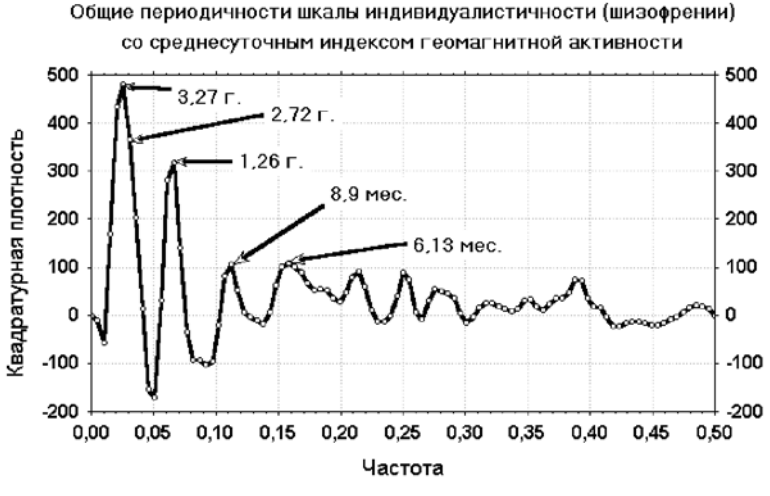

Рис. 9.12. Квадратурный спектр среднемесячных значений шкалы индивидуалистичности (шизофрении) и среднесуточного индекса геомагнитной активности

Рис. 9.13. Общие среднемесячные периоды шкалы депрессии теста MMPI и магнитного поля Солнца как звезды

Рис. 9.14. Кросс-амплитудный спектр среднемесячных значений шкалы интроверсии — экстраверсии теста MMPI и приливообразующей силы (гравитации)

Рис. 9.15. Кросс-амплитудный спектр среднемесячных значений шкалы сверхконтроля (ипохондрии) теста MMPI и приливообразующей силы (гравитации)

Рис. 9.16. График квадратурной плотности шкалы эмоциональной лабильности (истерии) теста MMPI и приливообразующей силы (гравитации)

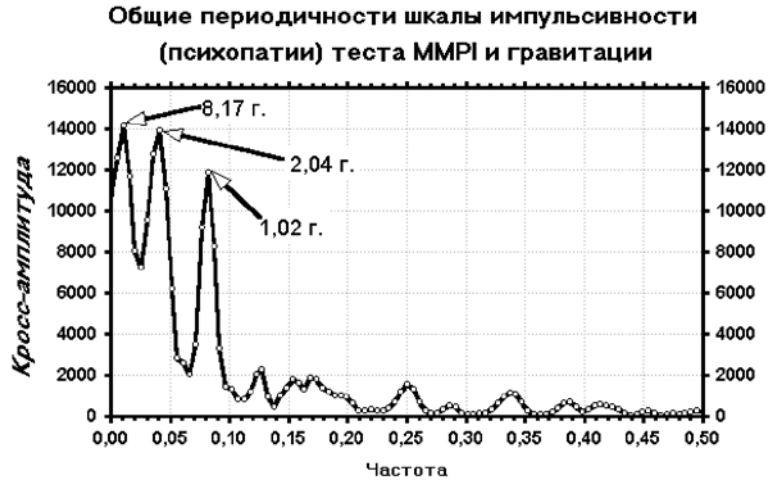

Рис. 9.17. Кросс-амплитудный спектр среднемесячных значений шкалы импульсивности (психопатии) теста MMPI и приливообразующей силы (гравитации)

Рис. 9.18. Кросс-амплитудный спектр среднемесячных значений шкалы тревожности (психастении) теста MMPI и приливообразующей силы (гравитации)

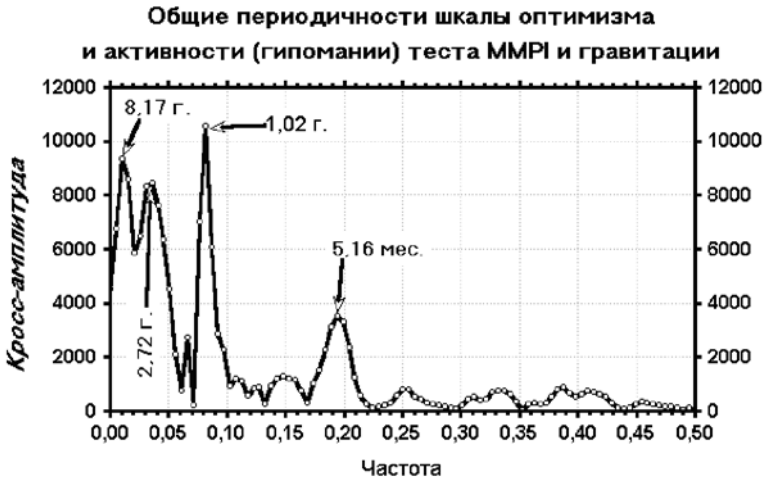

Рис. 9.19. Кросс-амплитудный спектр среднемесячных значений шкалы оптимизма и активности (гипомании) теста MMPI и приливообразующей силы (гравитации)

Таким образом, из представленных выше иллюстраций следует, что во всех случаях спектрального анализа в психологических переменных присутствуют с разной степенью выраженности гармоники космогеофизических факторов. Отсюда следует вывод о том, что на психологический статус пациентов в наибольшей степени влияют изменения гравитации. Ее вариации с наибольшей степенью приближения как по частоте, так и по амплитуде присутствуют в большинстве спектров психологических шкал.

Например, гармоника 1,02 года, отражающая годовой цикл вращения Земли вокруг Солнца, а также имеющая отношение к периоду взаимного положения планет (Марса и Юпитера) (Горшков М. М., 1992), присутствует во всех спектрах психологических шкал и обнаруживается в магнитном поле Солнца, что указывает на частичный вклад гравитации в гелиомагнитную активность. По этому поводу можно привести результаты измерения гравитационной постоянной, сопоставленной с индексами гелиогеофизической возмущенности. Получено, что экстремумы — максимумы гравитационной постоянной приходятся на минимумы магнитной

активности. Вариация результатов измерений от одного измерительного цикла к другому меньше для повышенной геомагнитной активности. Однако эффект выявлен только для слабых возмущений, для сильных магнитных бурь он не выявляется. На дисперсию результатов влияет также степень возмущенности ионосферы солнечными хромосферными вспышками. 27-дневная повторяемость результатов выражена слабо. Эффекты связаны с амплитудно-спектральными вариациями фоновых ЭМП очень низких частот (Владимирский Б. М., 1995).

Солнечная система имеет строго согласованные циклы обращений планет с гравитационными, электромагнитными, химическими и другими взаимодействиями, сложившимися за десятки миллионов лет. Так, известен еще из школьного курса физики закон Кеплера о постоянстве отношения квадратов периодов обращения планет вокруг Солнца и кубов их средних расстояний от нашей звезды. Есть сведения о коррелированности планетных обращений с циклом активности Солнца, в том числе относительного числа солнечных пятен, излучениях в СВЧ-диапазоне. Например, 11-летний цикл солнечных пятен — это не только 11 оборотов Земли вокруг своей астрономической звезды, но целое число одинаковых планетарных конфигураций — соединений, оппозиций, квадратур и т. д. Одинаковые орбитальные конфигурации Земли и Венеры повторяются через 1,6 года, а 7 таких периодов как раз составляют 11,2 года. Периодичность резонансных циклов некоторых планет представлена в таблице 9.4 (Смирнов С. С., Каттерфельд Г. Н., 1997).

Таблица 9.4

11-летний резонанс периодов обращения и парных соединений планет (по Смирнову С. С., Каттерфельду Г. Н., 1997)

Планета	Меркурий	Венера	Земля	Марс	Юпитер
Меркурий	11,08/46	28	35	40	45
Венера	11,08	11,07/18	7	12	17
Земля	11,11	11,19	11,00/11	5	10
Марс	11,05	10,97	10,68	11,29/6	5
Юпитер	11,06	11,03	10,92	11,18	11,86/1

Примечание: Выше диагонали указано число соединений соответствующих планет, через которое проходит период, указанный ниже диагонали. На диагонали — через дробь — период и соответствующее число обращений данной планеты вокруг Солнца.

Таким образом, околополугодовые гармоники с периодами 6,53, 5,93, 6,13, 6,32 мес., обусловленные полугодовой вариацией геомагнитной возмущенности, связанной с полугодовым периодом пересечения Землей плоскости эклиптики (Солнечная и солнечно-земная физика…, 1980), также присутствуют в большинстве вычисленных взаимных спектров. Период длительностью 8,17 мес. присутствует в кросс-амплитудном спектре магнитного поля Солнца (*HSun*) и критериальной функции, что по литературным данным имеет место в спектре мощности барицентрического движения Солнца (Хлыстов А. И. с соавт., 1992). Период 1,09 года (совместный спектр гравитации и шкалы 7 — тревожности (психастении)), возможно, обусловлен приливообразующим эффектом вследствие парного соединения планет (Земли и Юпитера), происходящего с такой же периодичностью (Хлыстов А. И. с соавт., 1992). Остальные гармоники, присутствующие в спектрах, также скорее всего вызваны гравитационными взаимодействиями планет и Солнца и изменениями вследствие этого СА, так как было обнаружено, что некоторые из выявленных периодов СА близки не только к периодам обращения планет, но и к периодам повторения их характерных конфигураций (Горшков М. М., 1992). Интересной особенностью взаимного спектра магнитного поля Солнца и критериальной функции, рассчитанной по всем 13 шкалам (КФ_13) психологического теста MMPI, является его полигармоничность, обусловленная, с одной стороны, близостью спектра магнитного поля Солнца к спектру потенциала приливообразующей силы (гравитации) и, следовательно, имеющего (из-за гравитационных взаимодействий планет и Солнца) большой набор гармоник различной периодичности, а с другой стороны подтверждает качество критериальной функции как интегрального системного показателя, в котором отражаются характерные особенности каждой из составляющих системы, в данном случае психологических свойств личности, выраженных через шкалы теста.

Итак, совокупность ионосферных параметров оказывает влияние на процессы переработки информации и ФС мозга в целом. Отдельные зоны мозга, откликающиеся на такие воздействия, не выявлены. Исследованные психофизиологические параметры, описывающие самочувствие, настроение, активность, внимание, зрительную и вербальную память, свойства мышления обнаруживают статистически значимые корреляции с ионосферными процессами Земли, космическими излучениями, солнечной активностью и геомагнитным полем. Эти свойства личности, вероятно, принимают активное участие в формировании социосинергетических отношений в обществе.

Глава 10

БОЛЬНИЧНАЯ ЛЕТАЛЬНОСТЬ И СМЕРТНОСТЬ

10.1. Некоторые биологические закономерности продолжительности жизни и смертности

В настоящих исследованиях представлены некоторые сведения из базы данных коечного фонда Санкт-Петербургского МИАЦ о динамике среднемесячной летальности в процентах от общего количества лечившихся больных в профильных отделениях стационаров Комитета по здравоохранению в период с 1996 по 2008 г. Количество усредненных по месяцам точек исследования за 13 лет — 156. Построены графики летальности и спектральных плотностей летальности на соответствующем коечном фонде. Приведен литературный обзор возможных общих причин больничной летальности.

Прежде чем изучать смертность и летальность, упомянем некоторые философские корни этих терминов, прежде всего смерти как тайны человеческого бытия. Корень этого слова — «мер», «мера» чего-то, у древних славян это понятие означало измерение, изменение меры бытия (http://www.dazzle.ru/spec/veles.shtml; http://veles-b1.chat.ru/). Происходит постепенная эволюция отношения к смерти от древности, средних веков до современности. Уход человека в иной мир не воспринимался как полный и бесповоротный разрыв, поскольку между миром живых и миром мертвых не ощущалось непроходимой пропасти (Арьес Ф., 1992). Осмысление смерти имеет огромные философские, духовные истоки и традиции. С истолкованием феномена смерти связаны разносторонние бытийственные проблемы.

Тема смерти — фундаментальная проблема бытия. Артур Шопенгауэр считал, что наша жизнь заключает в себе все ужасы,

трагедии, а смерть рождает философию. Тема смерти как тайны человеческого бытия является очень актуальной (О смерти и бессмертии, 1991). Философы, которые обращались к теме смерти, нередко пишут о том, что в разных культурах эта тема переживалась по-разному.

Огромный этнографический, философский, естественно-научный материал, который накоплен учеными, позволяет значительно расширить рамки обсуждения темы. Космологические обобщения и рациональная мысль имеют тенденцию либо обесценивать, либо концептуализировать смерть — умалять ее метафизическое значение, сводить абсолютную трагедию к закономерности.

Смерть — точка касания к метаэмпирической тайне и естественного феномена; феномен летального исхода относится к компетенции науки, а сверхъестественная тайна смерти апеллирует к религии.

Явление смертности по той или иной естественной причине неразрывно связано с популяционной продолжительностью жизни. В литературе в настоящее время представлено полное и системное изложение современных проблем и методов исследования биологии продолжительности жизни. Многие фундаментальные проблемы биологии длительности жизни могут успешно разрабатываться сегодня на основании анализа уже имеющихся фактических данных и с помощью весьма скромных средств (Гаврилов Н. А., Гаврилова Н. С., 1991).

Показано, что продолжительность жизни особей одного вида, живущих в сходных условиях, колеблется в очень широких пределах (Diamond J. M., 1987)

С другой стороны, длительность жизни отдельных индивидуумов может значительно превышать соответствующие средние значения для всей популяции, причем абсолютной верхней границы длительности жизни, по-видимому, вообще не существует.

Можно объяснить высокую вариабельность длительности жизни людей социальными и генетическими различиями между ними, не говоря уже о климатических и биогеохимических особенностях отдельных районов.

Существует факт значительной биологической вариабельности длительности жизни. Он не вызывает сомнений и требует своего объяснения, а также количественного описания. Единственным

способом изучения продолжительности жизни остается ее популяционно-статистическое исследование при варьировании генетических и средовых факторов (Гаврилов Н. А., Гаврилова Н. С., 1991). Для частичного решения такой проблемы некоторые авторы предлагают строить таблицы смертности (Дубина Т. Л., Разумович А. Н., 1975; Коли Г., 1979).

Ряд авторов отмечают (Лэмб М., 1980), что далеко не всякое воздействие, влияющее на смертность и продолжительность жизни, также должно влиять на старение. Но некоторые факторы, воздействующие на смертность, такие как внешнесредовые влияния, безусловны в этом вопросе.

При анализе продолжительности жизни наряду с двумя традиционными источниками вариации (среда и генотип) следует также учитывать третий источник вариации — стохастическую (кинетическую) природу реализации признака.

Большая вариабельность по срокам жизни сохраняется даже в популяциях генетически одинаковых организмов, живущих в строго контролируемых лабораторных условиях. Для понимания природы этой вариабельности необходимо углубленное изучение кинетики выживания организмов, построение и проверка соответствующих математических моделей. Поэтому представляют интерес попытки формального описания вариабельности по срокам жизни и смертности (летальности).

Необходимо отметить, что закон распределения продолжительности жизни организмов до сих пор, к сожалению, не установлен. Несмотря на все достоинства формулы Гомперца-Мейкема, она (справедливая в ограниченном возрастном интервале) может рассматриваться лишь как частный случай более общего и пока неизвестного нам закона распределения.

Тем не менее установлено, что согласно формулы Гомперца — Мейкема, на значительном возрастном интервале интенсивность смертности растет с возрастом по закону геометрической прогрессии, экспоненциально. Коэффициент корреляции между логарифмом интенсивности смертности и возрастом достигает 0,999 на некоторых участках кривой (Hall J. C., 1969; Pearl R., Parker S. L., 1921).

Возникает вопрос, каким же образом социальные и экологические факторы влияют на продолжительность жизни человека.

Эти факторы действуют в основном не прямо, а опосредованно, через изменение экологии человека. Это и приводит к изменению численных значений параметров распределения, не меняя его вида.

Снижение смертности людей в XX в. происходило почти исключительно за счет фоновой компоненты смертности. Возрастная же компонента оставалась практически неизменной, несмотря на радикальные социальные преобразования, прогресс медицины и здравоохранения. Когда же уровень фоновой смертности приблизился наконец к своему предельному нулевому значению, этот традиционный резерв снижения смертности оказался исчерпанным. Именно в это время смертность взрослых людей практически перестала снижаться и до сих пор существенно не изменилась. В результате произошло резкое снижение темпов роста средней продолжительности жизни, несмотря на очевидные успехи медицины и здравоохранения в развитых странах.

Одна из «разновидностей» смертности — это больничная летальность, т. е. описание некоторых закономерностей умирания людей в госпитальных условиях — в тех условиях, где используются в максимальной степени успехи медицины и здравоохранения. Понятно, что это в основном терминальные состояния, когда больной чрезвычайно чувствителен к воздействию всевозможных факторов внешней среды.

Одна из гипотез, позволяющая объяснить подобные наблюдения, связана с представлением о согласованности причин смерти. Такая согласованность может наблюдаться в том случае, когда разрушение организма является многостадийным процессом, причем первые стадии разрушения, соответствующие переходу организма в состояние неспецифической уязвимости, являются самыми медленными (лимитирующими) стадиями всего процесса (Гаврилов Н. А., Гаврилова Н. С., 1991). Тогда в соответствии с принципами кинетики биологических процессов скорость этой первой стадии определяет скорость всего процесса вымирания, т. е. фактически задает величину «квоты на смерть», не зависящей от конкретных причин смерти. Справедливость этой гипотезы должна быть тщательно проверена. Игнорирование разнообразия причин смерти при математическом моделировании продолжительности жизни и смертности должно обосновываться в любой предлагаемой модели.

Главной причиной смертности в России по сообщениям информагентства «Инопресса» (http://www.imcl.ru/news/060113_coctail.php) является смертельный коктейль из водки и бедности, который отнимает тысячи жизней.

Кроме того, избыток жирной пищи и недостаток свежих овощей во время долгой и суровой русской зимы ослабляют здоровье множества россиян. Подрывает его также загрязнение атмосферы и воды, однако большую часть вреда своему здоровью люди наносят сами, несмотря на достижения медицины.

Существуют на первый взгляд парадоксальные исследования, свидетельствующие, что корреляции между здравоохранением и смертностью иногда имеют отрицательный знак. Согласно некоторым статистическим наблюдениям, смертность в городе падает, когда не работают больницы (http://antirak-center.ru/index.php?catid=43&page=358). Например, в 1973 г., когда в Израиле врачи бастовали в течение месяца, количество госпитализированных больных сократилось на 85%. Смертность упала на 50%, достигнув самого низкого своего уровня. Предыдущее падение смертности наблюдалось двадцатью годами ранее — также во время забастовки врачей.

Другие примеры: во время такой забастовки, проходившей в 1976 г. в округе Лос-Анджелеса и направленной против высоких страховых выплат за преступную небрежность врача, смертность упала примерно на 20 %. Было проведено на 60 % меньше операций. Та же самая ситуация возникла в Боготе в Англии. В каждом случае зарегистрированная смертность была снижена на 35% за время забастовки.

Министр здравоохранения Чешской Республики считает, что информацию о смертности пациентов в отдельных больницах не следует обнародовать, даже при том что различия по этому показателю в некоторых больницах отличаются на пять порядков. Об этом он сказал журналистам, реагируя на упрек, сделанный Ассоциацией защиты пациентов, недовольной тем, что информация такого рода сохраняется в секрете. Министр считает, что надо находить средства к исцелению, а не пугать людей. Есть много факторов, которые могут влиять на смертность в больницах, однако тот факт, что власти серьезно обеспокоены этим, дает возможность предположить,

что в этом вопросе не все поддается объяснению и необходимы дополнительные исследования (http://www.diary.ru/~fool-girl/?tag=121685).

Алкоголизм, особенно распространенный среди мужчин, находится на третьем месте в перечне наиболее серьезных проблем со здоровьем, сразу после сердечно-сосудистых заболеваний и рака. От алкоголизма ежегодно умирают от 40 до 50 тыс. человек. В России широко распространено курение, ежегодно оно приводит к 30 тыс. смертей; две трети мужчин и треть женщин курят регулярно. В дорожных происшествиях каждый год погибают еще 30 тыс. россиян.

Средняя продолжительность жизни в России: 59 лет у мужчин, 72 года у женщин.

10 основных причин смерти в России: 1) высокое кровяное давление (35,5 %) 2) высокий уровень холестерина (23 %) 3) курение (17,1 %) 4) нездоровое питание (12,9 %) 5) ожирение (12,5 %) 6) алкоголь (11,9 %) 7) недостаточная физическая нагрузка (9 %) 8) загрязнение (1,2 %) 9) отравление свинцом (1,2 %) 10) запрещенные наркотики (0,9 %).

Установлено, что кроме указанных причин, на смертность влияют и другие внешние факторы, например интересны взаимоотношения солнечных циклов и эпидемий. Выяснилось, что не только средние кривые интенсивности холеры и солнечной активности идут параллельно, но и резкие эпизодические усиления или ослабления активности Солнца совпадают во времени с такими же усилениями и ослаблениями смертности от холеры. Так, были установлены периоды пандемий продолжительностью в 2,65 и 5,5 года. Эти периоды составляют четверть и половину продолжительности солнечного цикла.

Согласно А. Л. Чижевскому, показана связь между эпидемиями холеры и активностью Солнца. Были проанализированы материалы о заболеваемости холерой в России по годам за 100 лет начиная с первой холерной эпидемии в 1823 г. Оказалось, что наибольшее число заболеваний холерой приходится на годы максимальной солнечной активности (годы 1831, 1848, 1871, 1892 и 1915). Периоды с минимальным количеством заболеваний холерой приходятся на годы минимальной солнечной активности (это годы 1823, 1833, 1857, 1912).

Кстати, среди современных исследований на эту тему выделяются работы российского историка Валерия Храпова, открывшего «кривую одаренности». Выяснилось, что большинство выдающихся людей (в самых разных областях политики, спорта, искусства) рождается в периоды экстремального (максимального или минимального) уровня солнечной активности. Кривая смертности также соотносится с кривой солнечной активности.

Было показано (Германский А. М. Радиоактивный углерод природного фона и естественная смертность людей, 2005, 34 с. http://gealeksandr.narod.ru./), что типичный исторический дрейф параметров Гомперца возрастной зависимости естественной смертности содержит три типа флуктуаций: долговременный длительностью более 20 лет, промежуточный — от 2 до 20 лет и кратковременный — 1 год. При этом было установлено, что долговременные флуктуации параметров естественной смертности в странах, выбранных для ретроспективного исследования, имеют общий характер: везде отчетливо выделяются три исторических периода.

Но вопреки этому замечанию вывод, сделанный ученым в части наличия связи уровня солнечной активности и смертности людей, оказался правильным. На сегодняшний день точно известно, что периодические вариации концентрации ^{14}C в атмосфере физически обусловлены и, следовательно, жестко связаны с активностью Солнца. По А. Л. Чижевскому, данные о корреляции процессов, функционально связанных с солнечными явлениями, дают максимум корреляции ($r^2 = 0,7$) и обнаруживаются лишь спустя 22 года после событий на Солнце, а его активность приводит к снижению естественной смертности среди людей. Установить это сейчас стало возможным только благодаря современным информационным технологиям и математическим средствам. Подтверждается факт роста естественной смертности людей в период повышенной концентрации «бомбового» ^{14}C в атмосфере. Судя по представленным данным, ядерные взрывы в атмосфере унесли немало жизней. В частности, всплеск естественной смертности среди 67-летних в Дании составил: для женского населения ~ 20 %, а мужского ~ 10 % относительно «добомбового» периода (Германский А. М., Атмосферный радиоуглерод и смертность в Дании, http://www.cbio.ru/modules/news/article.php?storyid=1527).

10.2. Роль некоторых экологических факторов в причинной обусловленности смертности

Одними из факторов, влияющих на смертность и летальность, могут быть физические воздействия различной природы. Так, продолжатели дела Чижевского А. Л. существенно продвинули понимание зависимости человека от космических и связанных с ними погодно-климатических условий (Говорушко С. М., 2007). Войчишин К. С. с соавт. (1974), Хаснулин В. И. (1992) и многие другие исследователи своими работами однозначно доказали зависимость здоровья человека от геофизических, погодных и гравитационных факторов (Gauquelin M., 1970; 1998).

Именно в XX веке получило развитие новое научное направление — биоклиматопатология, изучающая реакции и состояния человека, обусловленные действием погодных, геофизических и космических факторов. Научные представления о физиологическом и патологическом влиянии погодных факторов были заложены работами отечественных исследователей — Мезерницкого П. Г. (1937); Ремизова Н. А. (1934); Чубинского С. М. (1965); Данишевского Г. М. (1955), которые выделили метеотропные заболевания, то есть заболевания, связанные с воздействием климато-метеорологических и геофизических факторов.

Анализировались данные о смертности в г. Николаеве (Украина) в период 1988—2005 гг. Рассмотрена изменчивость относительных вариаций количества смертей в зависимости от индексов солнечной и магнитной активности в различных интервалах времени. Получены статистически значимые связи (Кубов В. И., Кубова Р. М., 2008).

По всему миру отмечается широкое распространение и рост метеопатических реакций и состояний.

О высокой распространенности и значимости метеопатологии в настоящее время свидетельствуют и данные широкомасштабных исследований показателей смертности при изменениях различных метеорологических и геофизических характеристик погоды, проведенных в различных регионах земного шара (Моргунов В. К., 2007).

В организме человека в процессе эволюции выработалась способность приспособления к постоянно меняющимся условиям

внешней среды. К факторам внешней среды, влияющим на человека, относятся метеорологические величины и метеорологические явления.

10.3. Влияние метеофакторов на течение болезней и летальность при некоторых заболеваниях

Влияние климата и погоды на организм человека может быть как положительным, так и отрицательным. Климатотерапия является одним из способов профилактики и лечения ряда болезней. Биологическое воздействие климатических факторов способствует нормализации и укреплению нарушенных физиологических функций организма. В то же время некоторые погодные ситуации (особенно их резкая смена) могут вызывать незначительные нарушения в самочувствии даже здоровых людей, влиять на уровень работоспособности, общее физическое и психическое состояние, эмоциональное настроение. В настоящее время так называемая чувствительность к неблагоприятным условиям погоды затрагивает почти каждого второго человека. Особенно велика она у больных людей и проявляется в ощущении дискомфорта, раздражительности, иногда в обострении патологических процессов или даже в осложнении течения болезни.

Четкий механизм влияния метеотропных ситуаций на человека, особенно больного, до сих пор недостаточно определен и нуждается в дальнейшем изучении. Тем не менее установлено, что они вызывают патологические нарушения у людей, страдающих сердечно-сосудистыми заболеваниями, желчнокаменной и почечнокаменной болезнями, заболеваниями органов дыхания, ревматическими болезнями, склонных к простудным заболеваниям, а также с неустойчивой вегетативной нервной системой (Энциклопедия климатических ресурсов…, 2005).

10.3.1. Летальность при заболеваниях органов дыхания

Страдающие заболеваниями легких люди чрезмерно чувствительны к действию неблагоприятных факторов внешней среды, в том числе и к действию плохих погодных условий. Это обусловлено длительностью и характером заболеваний, поскольку происходит снижение адаптационных возможностей организма (Мизурин Ю. Г., 1997).

Было установлено, что 72% больных, страдающих хроническим обструктивным бронхитом, являются метеочувствительными. Для этих больных наиболее неблагоприятными являются погодные условия, которые связаны с приближением погодного фронта, падением атмосферного давления, высокой влажностью, сильным ветром, резким похолоданием. В такую погоду у этих больных происходит легкое обострение заболевания. В отдельных случаях наступает бронхоспазм и легочно-сердечная недостаточность. При хронической энцефалопатии или вегетососудистой дистонии метеопатическая реакция организма усугубляется. Происходит осложнение течения заболевания легких. Наблюдается следующее: погодообусловленная одышка, приступы удушья, кровохарканье обычно сочетаются с нарушениями сна, головной болью, ухудшением общего самочувствия. Как правило, этому предшествуют резкие изменения погоды. В холодное время года больные переносят плохую погоду тяжелее.

Среди людей с болезнями органов дыхания особенно чутко реагируют на метеорологические факторы больные бронхиальной астмой. Медицинские исследования дали основания полагать, что эта болезнь предопределяется генетически, в основном является аллергическим заболеванием и зависит от специфики аллергенов (Энциклопедия климатических ресурсов…, 2005). При этом не исключается, что климатические условия способны определять тяжесть болезни и частоту повторения ее симптомов.

Для всех форм заболеваний органов дыхания вредны сильный ветер и высокая влажность. Число больных астмой во влажных районах гораздо выше, чем в сухих. Сочетание высокой влажности воздуха с высокой или низкой температурой увеличивает число приступов. Неблагоприятны и резкие колебания температуры воздуха и атмосферного давления.

Заболеваемость бронхиальной астмой более высокая там, где выше влажность атмосферного воздуха, которая сочетается с низкой или высокой температурой, и при контрастной смене погод. Влажный воздух отрицательно действует не только сам по себе, но и потому, что усиливает влияние химических и биологических

аллергенов, которые больной вдыхает вместе с влажным воздухом. Отрицательно влияет и то, что в этих условиях весовое содержание воздуха снижено.

Пониженное атмосферное давление оказывает положительное влияние на этих больных. Дело в том, что при этом облегчается выдох, стимулируются обменные процессы и расслабляется гладкая мускулатура бронхов. Это происходит в результате повышения тонуса симпатической части вегетативной нервной системы. При пониженном атмосферном давлении отсутствуют специфические аллергены химической и биологической природы.

Течение заболевания бронхиальной астмой зависит от сезона года. Так, в весеннее (март — апрель) и осенне-зимнее (октябрь — декабрь) время приступы астмы учащаются. Под действием неблагоприятных погодных факторов происходит ухудшение клинического течения болезни. Плохие погодные условия способствуют формированию тяжелых астматических состояний. Это ускоряет инвалидизацию. Когда проходит воздушный фронт, течение бронхиальной астмы принимает характер эпидемии.

Установлено, что одним из факторов, неблагоприятно влияющих на течение болезни, является перепад атмосферного давления, который превышает 4 гПа. Приступы бронхиальной астмы возникают обычно в ночное время. Медики считают, что на больного действует только атмосферное давление. Однако нельзя исключить влияние электрического поля атмосферы (Мизурин Ю. Г., 1997).

При воздействии плохих погодных условий (низкие температуры) на больных бронхиальной астмой проявляется «холодовая аллергия». В ее основе лежат реакции аутоаллергенов с антителами. Эти реакции провоцируются охлаждением открытых участков тела больного, а также хронической инфекцией.

Протекание бронхиальной астмы зависит от фаз Луны. Установлено, что у больных детей в период от первой до последней четверти число приступов было больше, чем в другой половине полного лунного периода. В дни после полнолуния частота астматических приступов максимальна. В новолуние частота приступов в три раза меньше.

На территории России достаточно большое количество регионов, погодные и климатические условия в которых могут вызывать раздражающее воздействие на людей с заболеваниями дыхательных путей. Прежде всего это северные и северо-восточные районы азиатской части России, отличающиеся высокой влажностью (в среднем 100—160 дней в году) и сильным ветром (более 15—20 %). Близки к неблагоприятным районам север европейской части России и практически вся Западная Сибирь, север Камчатки с существенными колебаниями давления воздуха, особенно в переходные сезоны года, а также побережье Черного, Каспийского морей, юга Приморья из-за большой повторяемости душных погод летом (30—35 %) и высокой скорости ветра (30—40 %) в течение года.

Средние условия складываются в умеренной и южной зонах европейской части России, большинстве районов Восточной Сибири и Дальнего Востока. Близки к оптимальным условия в республиках Северного Кавказа, Предбайкалье и Забайкалье, где в течение года отмечается наименьшая междусуточная изменчивость атмосферного давления, а повторяемость душных погод в теплый период не превышает 5 % (Энциклопедия климатических ресурсов…, 2005).

10.3.2. Летальность при инфекционных заболеваниях

Ревматизм относится к инфекционно-аллергическим заболеваниям с поражением соединительной ткани, главным образом сердечно-сосудистой системы и суставов.

Общеизвестно, что больные ревматизмом проявляют высокую чувствительность к изменению погодных условий, 90 % этих больных являются метеочувствительными (Мизурин Ю. Г., 1997). Больные, страдающие ревматизмом, особенно чутко реагируют на холодную влажную погоду. Простудные заболевания, связанные с переохлаждением, чаще всего проявляются при слабо морозной погоде в сочетании с сильным ветром, высокой влажностью или осадками.

Болями в суставах ухудшение состояния больного не ограничивается. Усиливаются симптомы полиартрита, артралгий, ухудшается общее самочувствие. Считается, что все метеорологические элементы действуют неблагоприятно. Это и происхождение воздушного фронта, и значительные колебания температуры и

атмосферного давления, и увеличение относительной влажности воздуха, и снижение продолжительности солнечного сияния.

Ясно, что течение заболевания зависит от сезона года. Частота обострений ревматизма больше осенью, зимой и ранней весной.

Больные ревматизмом дети очень чувствительны к изменению погоды. Чем дольше они болеют, тем более они чувствительны. При наличии нарушений кровообращения метеочувствительность характерна для 80 % больных детей.

При активной фазе ревматизма показатели реактивности организма ухудшаются в неблагоприятных погодных условиях.

Особо неблагоприятными для больных ревматизмом и людей, склонных к частым простудам, являются северные и северо-западные районы европейской части России, отличающиеся большой повторяемостью неустойчивой влажной погоды с достаточно сильным ветром, особенно в переходные и зимний сезоны. В данном регионе в течение года обычно отмечается около 100—130 дней с жидкими и смешанными осадками и 160—190 дней с относительной влажностью воздуха более 80 % (Энциклопедия климатических ресурсов …., 2005).

К относительно комфортным следует отнести районы Северного Кавказа, Восточную Сибирь, Дальний Восток, особенно южные районы.

10.3.3. Летальность при хирургических вмешательствах на органах грудной клетки

Торакальная хирургия — это хирургия органов грудной клетки.

Влияние погоды на организм является многофакторным. В зависимости от состояния организма интенсивность реакции и ее характер могут быть разными. При этом чем сильнее нарушена та или иная функция организма, тем раньше человек начинает предчувствовать изменения погоды и тем, как правило, сильнее реакция. Поэтому можно выделить определенные группы людей, которые при изменении погоды подвергаются наибольшему риску серьезных функциональных нарушений. Назовем такую группу условно «группой риска».

Особую группу риска составляют люди, перенесшие операции. Погодные факторы влияют как на течение хирургических

заболеваний, так и на развитие послеоперационных осложнений. Почти 90 % осложнений после операций на органах дыхательной и сердечно-сосудистой систем отмечается в период фронтальной погоды.

Имеются сообщения о влиянии погодных факторов на исходы операций на митральном клапане у больных с ревматическим пороком сердца: послеоперационный период протекает в большинстве случаев без осложнений, если операцию выполняли в периоды благоприятной погоды, и наоборот, у больных отмечались многочисленные послеоперационные осложнения, когда операцию осуществляли при неблагоприятной погоде.

10.3.4. Летальность от воздействия погодных условий при психосоматических, неврологических, гематологических и кардиологических болезнях

Организм человека может различным образом функционировать в зависимости от сезона года. Это касается температуры тела, интенсивности обмена веществ, системы кровообращения, состава клеток крови и тканей. Летом у человека артериальное давление ниже, чем в зимний период, вследствие перераспределения притока крови к различным органам. При более высокой летней температуре изменяется приток крови от внутренних органов к кожным покровам. Для любого живого организма установились определенные ритмы жизнедеятельности разнообразной частоты. Летом могут преобладать такие заболевания, вызываемые погодными условиями, как перегревания и тепловые удары. Особенно часто они наблюдаются в районах, для которых характерна жаркая и безветренная погода. Зимой и осенью при холодной, сырой и ветреной погоде множество людей болеют гриппом, катаром верхних дыхательных путей, простудными заболеваниями. Кроме температуры окружающей среды, ветра и влажности воздуха на состояние человека оказывают влияние и такие факторы, как атмосферное давление, концентрация кислорода, степень возмущенности магнитного поля Земли, уровень загрязнения атмосферы и т. п. Причем данные факторы совместно с определенными климатическими условиями могут не только подвергать человеческий организм повышенной опас-

ности заболевания, но и влиять на обострение хронических заболеваний.

Зимой, в холодное время года и особенно при резком изменении погоды страдают люди, болеющие сердечно-сосудистыми заболеваниями. Повышается риск возникновения таких болезней, как гипертоническая болезнь, стенокардия, инфаркт миокарда. Очень чувствительными к изменениям погодных условий являются больные с расстройствами функций вегетативной нервной системы или хроническими заболеваниями, вследствие того что их организмы с трудом приспосабливаются к этим изменениям. По степени ухудшения своего состояния такие больные могут безошибочно предсказывать различные изменения погоды даже за некоторые временные сроки. Сибирский филиал Академии медицинских наук РФ провел специальные исследования о таких своеобразных биологических барометрах и получил определенные результаты. Около 60—65 % хронических больных, страдающих сердечно-сосудистыми заболеваниями, чувствуют изменения погодных факторов (Яковенко Э. С. с соавт., 2005). Это особенно ярко наблюдается весной и осенью, при значительных колебаниях атмосферного давления, температуры воздуха и изменениях геомагнитного поля Земли. Хронические больные, страдающие атеросклерозом сосудов головного мозга, тяжело переносят вторжения воздушных фронтов, вызывающих контрастную смену погоды. В такое время возрастает количество гипертонических кризов, обострение сердечно-сосудистых заболеваний. В результате урбанизации и индустриализации большая часть жизни людей проходит в закрытых помещениях. Внутри помещений сохраняются комфортные условия микроклимата. Находясь в таких условиях, человеческий организм не подвергается климатическим воздействиям внешней среды, вследствие чего организму человека становится все сложнее приспосабливаться к изменению погодных условий вне помещений, в частности это касается процессов терморегуляции. Когда нарушаются отношения между организмом человека и внешней средой, у него появляются проблемы с сердечно-сосудистой системой, а именно кризы, инфаркт миокарда, мозговые инсульты.

В различных климатических зонах России были проведены исследования по адаптации организма к неблагоприятным усло-

виям среды. В результате была разработана система учета и оценивания погодных условий в зависимости от сезонных изменений и переменчивости основных гелиометеорологических факторов (Виноградова В. В., 1997). Было установлено, что между этими факторами и реакциями на них организма человека существуют определенные связи, которые обладают специфическими характеристиками. Был изучен характер этих взаимодействий. На всем этапе эволюции человеческий организм взаимодействовал с физическими факторами внешней среды, имеющими электромагнитную природу. Воздух возле водоемов, особенно около водоемов с протекающей водой, хорошо освежает и взбадривает. После грозы человек также ощущает чистый и бодрящий воздух. Это связано с тем, что в этом воздухе присутствует большое количество отрицательных ионов. Если в закрытых помещениях присутствует большое количество электромагнитных приборов, воздух будет насыщен положительными ионами. Такая атмосфера даже в течение непродолжительного количества времени приводит к заторможенности, сонливости, головокружению, головным болям. Такая же ситуация характерна и для ветреной погоды, для влажных и пыльных дней. Из этого можно сделать вывод, что отрицательные ионы положительно влияют на здоровье человека, а положительные ионы — угнетающе. Ультрафиолетовое излучение (УФИ) характеризуется длиной волн в 295—400 нм (коротковолновая часть солнечного спектра). Оно оказывает большое воздействие на организм человека. Уровень ультрафиолетового излучения различен в разных климатических зонах на территории Российской Федерации. Севернее 57,5º северной широты находятся зоны дефицита ультрафиолетового излучения. И для того чтобы набрать не менее 45 порций солнца, так называемых эритемных доз УФИ, требуется проводить большое количество времени под солнцем (Мисюра О. Ф. с соавт., 1998). Это необходимо для нормальной жизнедеятельности человека. Ультрафиолетовое излучение способно уничтожать микроорганизмы на коже, предупреждать рахит, способствует нормальному обмену минеральных веществ и повышению стойкости организма к инфекционным и другим заболеваниям организма.

При недостатке ультрафиолетового облучения нарушается фосфорно-кальциевый обмен, увеличивается чувствительность

организма к инфекционным заболеваниям, а также к простуде, возникают функциональные расстройства центральной нервной системы, обостряются некоторые хронические заболевания, снижается общая физиологическая активность. Человек теряет свою работоспособность. Особенная чувствительность к «световому голоду» проявляется у детей, у которых повышается вероятность авитаминоза D.

Следует отметить, что в отдельных случаях развитие метеотропной реакции может не совпадать с развитием неблагоприятной погоды. Поэтому реакция, наступившая раньше видимого изменения погодных условий, называется «сигнальной», а реакция, появившаяся после изменения параметров атмосферно-физического комплекса, — «следовой». Существует два пути развития метеотропных нарушений. Первый заключается в том, что неблагоприятные изменения погоды вызывают комплекс специфических и неспецифических сдвигов в организме людей, не страдающих какими-либо острыми и хроническими заболеваниями. Второй путь состоит в том, что под влиянием изменений погоды усиливаются или появляются симптомы заболеваний или патологических процессов, которые уже существуют у больных.

Подтверждение необходимости для поддержания высокого уровня здоровья гармонии человека с такими факторами внешней среды, как метеорологические, можно найти в работе О. Н. Липовецкой с соавт. (1988). Эти исследователи показали, что периодические, вызванные суточными и сезонными колебаниями погодообразующих факторов, и непериодические, обусловленные сменой воздушных масс изменения характеристик воздушной среды не только не оказывают губительного влияния на здорового человека, но и являются необходимым тренингом для его организма. При нарушениях в работе каких-либо систем организма, то есть при наступлении болезни, самочувствие человека входит во все большую зависимость от изменений в условиях окружающей среды, а степень метеотропности больного повышается.

Рядом авторов предлагается единый термин «метеотропная реакция» — как наиболее полно отражающий характер взаимоотношений экосистемы «погода — человек». Однако, расшифровка этого термина указывает на то, что речь идет именно о тропизме

к погоде, то есть выборочном реагировании на изменение метеофакторов.

И. И. Григорьев (1997) метеотропными называет все виды реакций организма человека, развивающиеся под влиянием погодных факторов. В основе образования данного термина не было учтено реагирование человеческого организма на геомагнитные, гравитационные, космические, ритмологические и другие факторы внешней среды. Кроме того, слово «тропизм» подразумевает избирательное реагирование на факторы среды, но не учитывает различие реакций здорового и больного. Хотя на самом деле во всех имеющихся работах под этим термином имеют в виду дизадаптивную, или патологическую реакцию на изменение метеорологических, геофизических, гелиокосмических и других факторов.

Все специалисты определяют научное направление, занимающееся изучением подобных реакций человека, метеопатологией, Бокша В. Г., Пяткин В. П., (1982) называют метеопатическими реакциями нарушение нормального течения адаптивных процессов при резких изменениях метеорологических и гелиофизических факторов и недостаточности механизмов адаптации. Возникающую при этом дизадаптированность В. Г. Бокша называет результатом того, что плата за адаптацию к экстремальным условиям вышла за пределы «биосоциального бюджета» организма и неизбежным образом выдвинула перед ним новые проблемы. Экстремальные условия в этом случае рассматриваются как факторы среды, являющиеся чрезмерными для данного индивидуума, характеризующегося определенными особенностями своего состояния. При этом условия, экстремальные для одного организма, могут не оказаться таковыми для другого. Предрасположенность организма к метеопатическим реакциям, зависящую от состояния его физиологических систем, В. Г. Бокша называет метеолабильностью. Автор исследований делает вывод, что заболевания, снижая возможности приспособительных механизмов организма, способствуют большей частоте и выраженности метеопатических реакций (Владимирский Б. М., Темурьянц Н. А., 2000).

Значительные атмосферные изменения могут вызвать перенапряжение и срыв механизмов адаптации. Тогда колебательные процессы в организме — биологические ритмы — искажаются,

становятся хаотичными. Физиологическую (бессимптомную) погодную реакцию можно сравнить со спокойным озером, по которому идут волны от легкого ветерка. Патологическая (болезненная) погодная реакция представляет своего рода вегетативную «бурю» в организме. Способствуют ее развитию нарушения регуляции вегетативной нервной системы. Число вегетативных расстройств в последнее время возрастает, что связано с действием неблагоприятных факторов современной цивилизации: стресса, спешки, гиподинамии, переедания и недоедания и др. К тому же у разных людей функциональное состояние нервной системы далеко не одинаковое. Этим определяется тот факт, что нередко при одних и тех же заболеваниях отмечаются диаметрально противоположные погодные реакции: благоприятные и неблагоприятные. При заболеваниях нервной системы повышенная метеочувствительность отмечается довольно часто. Почти у трети больных обострения психических заболеваний вызываются погодными факторами. На изменения погодных условий чаще реагируют лица с ослаблением основных процессов нервной деятельности.

У более половины больных с неврологическими проявлениями поясничного остеохондроза выявляется повышенная метеочувствитепьность. Метеотропные проявления в виде болевого синдрома у них возникают при резком похолодании, формировании ветреной погоды. Отмечается сезонная зависимость частоты обострений: повышение осенью, зимой и особенно весной, снижение в летнее время. Метеотропные реакции у страдающих пояснично-крестцовым радикулитом проявляются болями в пояснично-крестцовой области, иногда отдающими в нижние конечности. Нередко регистрируются слабость, головокружение, ощущение разбитости, снижение работоспособности. При осмотре больных в ряде случаев отмечаются неврологические симптомы, указывающие на вовлечение в патологический процесс нервных корешковых сплетений, нарушение чувствительности кожи. В начальной стадии заболевания метеотропные реакции характеризуются появлением чувства онемения пальцев рук, кистей, повышенной раздражительностью, утомляемостью. При прогрессирующих заболеваниях указанные симптомы при неблагоприятных типах погоды обычно бывают более выраженными: появляются боли и онемение пальцев рук, развивается слабость

пальцев и кисти, которая влечет за собой снижение работоспособности.

Исследования влияния погодных факторов на течение ряда нервно-психических заболеваний показали, что влияние погодных факторов более выражены у больных маниакально-депрессивными психозами, чем у больных шизофренией. Максимум обострений при депрессивной фазе наблюдается в мае и августе, при маниакальной фазе — в ноябре, декабре и феврале (Владимирский Б. М., Темурьянц Н. А., 2000).

Вегетососудистая дистония, которую связывают с патологией нервных процессов, широко распространенная в наше время, в последние годы стала регистрироваться особенно часто. Под влиянием резких изменений погоды более чем у половины больных вегетососудистой дистонией повышалась свертываемость крови, имелись другие нарушения, сопровождающиеся головокружением, тошнотой и другими неприятными симптомами.

Чаще метеочувствительность наблюдается у лиц со слабым (меланхолики) и сильным неуравновешенным (холерики) типом нервной системы. У людей сильного уравновешенного типа (сангвиники) метеочувствительность проявляется лишь при ослаблении организма. На организм влияют как погода в целом, так и ее отдельные компоненты. Колебания барометрического давления действуют двумя путями: снижают насыщение крови кислородом (эффект барометрических «ям») и механически раздражают нервные окончания (рецепторы) плевры (слизистой оболочки, выстилающей плевральную полость), брюшины (выстилающей брюшную полость), синовиальной оболочки суставов, а также рецепторы сосудов.

С увеличением солнечной и магнитной активности нормальное функционирование человеческого организма, в частности его центральной нервной системы, становится затруднительным, увеличивается время реакции на внешний световой или звуковой сигнал. Во время солнечных и магнитных бурь изменяется состояние больных людей, в том числе и страдающих психическими заболеваниями.

Сезонное изменение течения эпилепсии зависит от уровня солнечной активности. При минимальной солнечной активности максимум обострений приходится на летне-осенний период, тог-

да как при повышении солнечной активности он приходится на осенне-зимний период. Наибольшее среднесуточное поступление больных эпилепсией приходится на магнитоспокойные дни. Однако при максимальной солнечной активности среднесуточное поступление в стационары больных, страдающих эпилепсией, увеличивается в дни магнитных бурь и день, предшествовавший бурям. В этот день действуют высокоэнергичные частицы и волновое излучение Солнца, связанное с магнитной бурей (Мизун Ю. Г., Хаснулин В. И., 1991).

Самочувствие больных, страдающих психическими заболеваниями, очень тесно связано с секторной структурой межпланетного магнитного поля. При низкой солнечной активности степень выраженности психопатологического синдрома у больных с нервнопсихическими расстройствами достоверно связана с межпланетным магнитным полем. Этот показатель минимален за два дня до пересечения Землей границ между секторами межпланетного магнитного поля и максимален через два дня после пересечения этой границы. Установлено, что степень выраженности психопатологического синдрома у больных выше тогда, когда Земля находится в секторе, в котором межпланетное поле положительно, то есть направлено к Солнцу. Было установлено, что при длительном течении шизофрении чувствительность к смене секторов межпланетного магнитного поля, как правило, ослабевала или исчезала (Мизун Ю. Г., Хаснулин В. И., 1991).

Иваницкий А. М. с соавт., 1976 сообщают, что, по их наблюдениям над пациентами, страдающими маниакально-депрессивным психозом, в годы с высоким уровнем магнитной активности (продолжительность магнитных бурь в году более 2000 часов) преобладали маниакальные фазы, в годы относительно спокойные — депрессивные (они пишут, что маниакальные фазы нередко начинались в дни сильной магнитной бури) (Владимирский Б. М., Темурьянц Н. А., 2000).

У здоровых людей при изменениях гелиогеофизической ситуации обнаруживаются активация фибринолиза и наклонность к гиперкоагуляции; естественно, что в такие периоды наблюдается увеличение числа как тромбоэмболических, так и геморрагических осложнений. Полное угнетение фибринолитической активности, коррелирующее с выраженным нарушением липидного

обмена, особенно резко осложняет течение ишемической болезни сердца и ревматизма. Болезнь Вергольфа (геморрагический диатез) тяжелее переносится в периоды повышенной геомагнитной активности: частота обострений в 1964—1978 гг. пропорциональна индексу *Ap* (Владимирский Б. М., Темурьянц Н. А., 2000). Наибольшее число инфарктов миокарда развивается в первые и вторые сутки после начала геомагнитной бури. В результате такой бури может наступить кровотечение. Известно, что оно наступает на третьи-четвертые сутки после начала геомагнитной бури. В этом случае важны продолжительность и интенсивность магнитной бури, а также состояние элементов крови, отвечающих за свертываемость. Вязкость цельной крови самая большая в день с самой высокой геомагнитной активностью. Только спустя три дня после геомагнитной бури уровень вязкости крови становится таким же, как и до бури. Стенокардические приступы в магнитовозмущенные дни наблюдаются в два раза чаще, чем в дни с малой магнитной активностью. Это хорошо подтверждается исследованиями, проведенными Т. И. Андроновой с соавт. (1982), которые, проанализировав более 30 тыс. случаев смерти от сердечно-сосудистой патологии за двухлетний период, пришли к выводу, что количество умерших скоропостижно от инфаркта миокарда увеличивается в 1,25 — 1,5 раза в дни, когда магнитное поле возмущено. Обнаружено также, что максимальное количество скоропостижных смертей от инфаркта миокарда в среднем за все годы приходится на вторые сутки после геомагнитных возмущений (Андронова Т. И. с соавт., 1982).

Гелиогеофизические факторы оказывают существенное влияние на возникновение, течение и исходы заболевания инфаркта миокарда, особенно у лиц старше 50 лет. Инфаркты миокарда, возникающие в неблагоприятные по гелиогеофизическим факторам дни, отличаются более тяжелым течением, чаще сопровождаются осложнениями (кардиогенный шок, отек легких, разрыв сердца) и повышенной летальностью. На зависимость внезапной кардиологической смерти от уровня геомагнитной активности указывает также Филлипов Ю. Ф. с соавт. (1977). Анализ обращаемости за кардиологической неотложной помощью и летальности, проведенный К. Ф. Новиковой и соавт. (1989), выявил в дни повышенного радиоизлучения, свободные от магнитных бурь,

наиболее высокую летальность и обращаемость за неотложной помощью (Новикова К. Ф., Шушаков А. П., 1965).

Повышение смертности от сердечно-сосудистых заболеваний установлено Ц. Н. Славовой (1967) при увеличении и снижении атмосферного давления более чем на 5,3 мм рт. ст. В дни с повышенным или сниженным атмосферным давлением смертность от инфаркта миокарда возрастала на 18,2 и 15,6 % соответственно (Андронова Т. И. с соавт., 1982). Математический анализ роли метеорологических факторов в патогенезе ишемической болезни сердца (Автандилов Г. Г., Шагылыджов К., 1973) показал, что в дни с резкими перепадами метеорологических показателей происходит в 2—2,5 раза больше случаев смерти, чем в дни с нормальными метеоусловиями.

Случаи внезапной смерти лиц с болезнями сердца и сосудов чаще регистрируются при неблагоприятной погоде, характеризующейся резкими перепадами атмосферного давления и температуры воздуха, особенно при сочетании резкого падения давления и повышения температуры при прохождении глубоких циклонов (Кочетов А. М. с соавт, 1977).

Больные, страдающие сердечно-сосудистыми заболеваниями, наиболее подвержены действию геомагнитных бурь в смысле тромбогеморрагических реакций (Мизун Ю. Г., Хаснулин В. И., 1991). При заболеваниях, связанных с кровотечениями, метеотропная патология наиболее выражена у больных геморрагическим васкулитом, гемофилией и тромбоцитопенической пурпурой. У более чем половины больных геморрагическим диатезом определяется повышенная чувствительность организма к влиянию погодно-метеорологических факторов. Клинические проявления метеотропных реакций характеризуются ухудшением общего состояния, динамикой изменения клинических показателей, но главным образом — усилением геморрагического синдрома заболевания.

При тромбоцитопенической пурпуре геморрагии метеотропного происхождения проявляются в виде точечных кровоизлияний на коже, слизистых оболочках, деснах, носовых и маточных кровотечений. У больных гемофилией при неблагоприятной погоде нередко происходят кровоизлияния в крупные суставы, мышцы и подкожную клетчатку. При геморрагическом васкулите основными метеотропными симптомами являются пятнистые, возвышающиеся над кожей геморрагические высыпания, реже — абдоминальные кризы, почечные кровотечения. Из изменений клинических показателей в метеопатологии геморрагических диатезов наибольшее значение имеют нарушения свертываемости крови и результаты тромбоэластографии при различных типах погоды.

Здоровый организм способен включить свои компенсаторные механизмы адаптации, и поэтому не происходит отрицательных сдвигов в системе микроциркуляции. Тем не менее частое воздействие геомагнитных бурь на здорового человека создает благоприятную почву для таких сдвигов в будущем.

10.3.5. Динамика летальности при некоторых заболеваниях в стационарах Санкт-Петербурга

На рис. 10.1 представлен график динамики летальности больных кардиологических отделений. Пик летальности наблюдался в феврале 1997 года и составлял 7 %. Минимум летальности кардиологических больных наблюдался в мае 2008 года и составлял 2,2 %.

На рис. 10.2 представлен график динамики летальности пациентов терапевтических отделений. Пик летальности наблюдался в июле 2000 года и составлял 6,8 %. Минимальное значение приходится на конец 2008 года и составляет 2,7 %.

На рис. 10.3 представлен график летальности пациентов реанимационных отделений (дети). Максимум наблюдался в июне 2003 года и составлял 24 %. Минимум — 4,5 % и наблюдался в апреле 2001 года.

На рис. 10.4 представлен график летальности взрослых пациентов реанимационного отделения. Пик летальности (57 %) наблюдался в августе 2002 года. Минимальное значение (43 %) наблюдалось в июне 1998 года.

На рис. 10.5 изображен график динамики летальности пациентов от психосоматических заболеваний. На графике видно, что начиная с января 1997 года процент летальности в среднем уменьшается до апреля 1998 года. После процент начинает постепенно возрастать, достигая пика 17 % в сентябре-октябре 2000 года.

Следующее заметное колебание летальностей приходится на 2001—2002 гг. В этот период наблюдаются сезонные повышения летальности (весна — осень) и ее снижения (зима — лето). С апреля 2002 года процент летальности снижается, достигая своего минимума в апреле 2004 года (2%). Следующий заметный пик приходится на август 2007 года и составляет 11,8 %.

На рис. 10.6 изображен график динамики летальности пациентов от неврологических заболеваний. На графике видно, что с января 1996 года по январь 1998 года колебание летальности составляло в среднем 1,5—2 %. Заметное повышение приходится на февраль-март 1999 года (12,7%), после чего следует резкое снижение до апреля 1999 года (минимум составляет 8,7 %). Максимальное значение летальности составляет 13% и приходится на август 1999 года. Минимальное значение составляет 6,4% и приходится на октябрь 2005 года. Начиная с января 2002 года заметно уменьшаются значения максимумов, которые составляют 9,5—10%, по сравнению с этими же значениями в конце 1990-х гг. (10,5—12%). Еще один пик приходится на февраль 2006 года и составляет 11,2 %.

Рис. 10.1. Динамика летальности больных кардиологических отделений (взрослых пациентов) с 1996 по 2008 г.

Рис. 10.2. Динамика летальности пациентов терапевтических отделений с 1996 по 2008 г.

Рис. 10.3. Динамика летальности пациентов реанимационных отделений (дети) с 1996 по 2008 г.

Рис. 10.4. Динамика летальности пациентов реанимационных отделений (взрослые) с 1996 года по 2008 г.

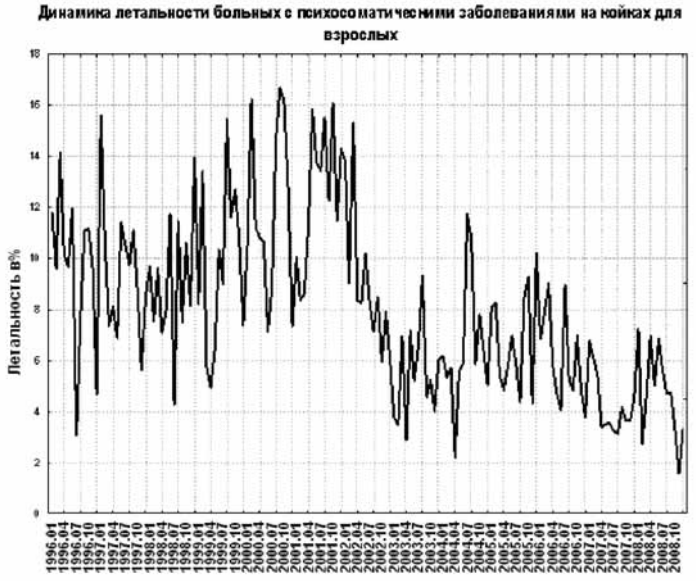

Рис. 10.5. Динамика летальности пациентов от психосоматических заболеваний с 1996 по 2008 г.

На рис. 10.7 изображен график динамики летальности пациентов от гематологических заболеваний. На графике видно, что наибольший максимум приходится на июль 1997 года и составляет 18 %, после чего процент летальности резко снижается до 8,5 % в сентябре-октябре 1997 года. В период с октября 1997 года по январь 2000 года значение минимума в среднем составляет 6—8 %, а значение максимума — 12—14 %. В 2000 году два заметных пика летальности приходятся на февраль-март и июль-август и составляют примерно 14 %. После этого процент летальности значительно снижается, достигая минимума в мае-июне 2001 года и составляя 3 %. Затем следует резкое увеличение смертности, которое достигает пика в июле 2001 года и составляет 13 %, а в следующие месяцы так же резко снижается до 3 % в октябре 2001 года. В период 2002—2008 гг. среднее значение максимумов составляло 7—9 %, а минимумов — 3—5 %.

На рис. 10.8 изображена долгопериодическая вариация летальности инфекционных больных в процентах от общего числа

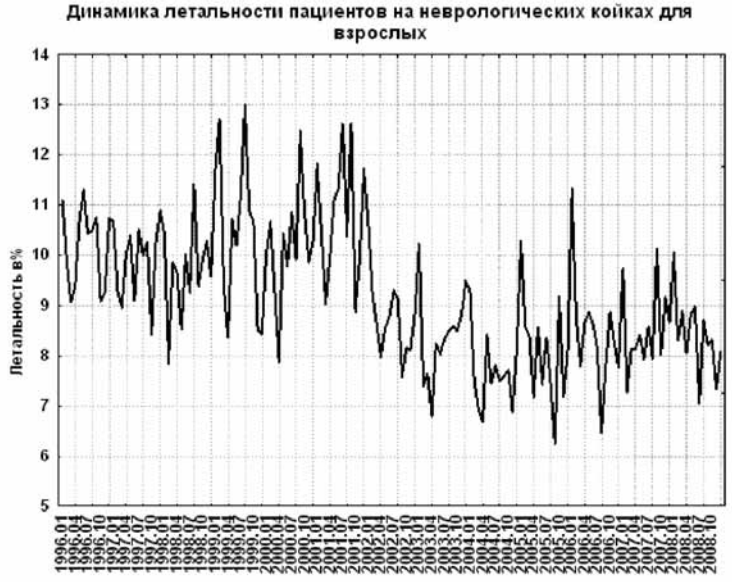

Рис. 10.6. Динамика летальности пациентов от неврологических заболеваний с 1996 по 2008 г.

Рис. 10.7. Динамика летальности пациентов от гематологических заболеваний с 1996 по 2008 г.

Рис. 10.8. Многолетняя среднемесячная изменчивость летальности в инфекционных отделениях стационаров Санкт-Петербурга с 1996 по 2008 г.

Рис. 10.9. Многолетняя среднемесячная изменчивость летальности больных в пульмонологических отделениях стационаров Санкт-Петербурга с 1996 по 2008 г.

Рис. 10.10. Многолетняя среднемесячная изменчивость летальности пациентов в отделениях торакальной хирургии стационаров Санкт-Петербурга с 1996 по 2008 г.

лечившихся. Из рисунка видно, что высокая смертность (1,6 %) наблюдается в начале 1996 года, далее процент летальности уменьшается. В конце 2000 года смертность возрастает. Наивысший пик 1,7 % наблюдается в конце 2001-го, также в конце 2002 года летальность достигла высокого процента — 1,6. Минимум смертности приходится на начало 1998 года и составляет 0,1 %.

Смертность пациентов в процентах от общего количества лечившихся в пульмонологических отделениях изображена на рис. 10.9, из которого видно, что летальность на протяжении всего исследуемого периода варьируется от 2 до 5 %. В конце 2003 года наблюдается небольшое увеличение умерших пациентов до 6 %. И только в конце 2002 года смертность возросла до 9 %.

Из рис. 10.10 видно, что пики смертности пациентов отделений торакальной хирургии приходятся на начало 2000 года — 9 %, середину 2002 года — 10,5 %, начало 2004 года — 9,5 %, середину 2005 года — 9,5 % и начало 2007 года — 11 %. В период с середины 2002-го по начало 2004 года летальность колеблется от 1 до 3 %, это наименьшее значение за весь исследуемый период. Также минимум смертности наблюдается осенью 1998 г. и зимой 1999 г. и составляет по 0,5 %.

10.3.6. Спектрально-временной анализ летальности пациентов стационаров Санкт-Петербурга

На рис. 10.11 изображен временной спектр больничной летальности психосоматических пациентов. Спектр содержит периодичности: 78 месяцев (6,5 года), 12 месяцев, 11,4 месяца, 7,8 месяца, 6,5 месяца, 4 месяца, 3,5 месяца, 2,8 месяца, 2,4 месяца, 2,05 месяца. Они совпадают со следующими периодичностями (описаны в главе 1):

— метеофакторов: 12 месяцев (осадки, парциальное давление водяного пара, температура), 7—8 месяцев (осадки, атмосферное давление), 5—6 месяцев (осадки, атмосферное давление, давление водяного пара), 4 месяца (осадки, атмосферное давление), 3 месяца (осадки, атмосферное давление), 2 месяца (осадки, атмосферное давление);

— магнитного поля Земли: 7—8 месяцев (индексы C9 и *Cp*), 5—6 месяцев (индексы *Ap*, *Ap*03, *C*9 и *Cp*), 4 месяца (*Ap*03), 3 месяца (*Ap*, *Ap*03), 2 месяца (*Ap*03);

— гравитации: 12 месяцев;

— солнечных параметров: 12 месяцев (солнечные пятна, продолжительность сияния Солнца), 7—8 месяцев (солнечные пятна), 5—6 месяцев (солнечные пятна), 4 месяца (солнечные пятна), 3 месяца (солнечные пятна), 2 месяца (солнечные пятна).

На рис. 10.12 изображен временной спектр больничной летальности неврологических пациентов. Спектр содержит периодичности: 78 месяцев (6,5 года), 12 месяцев, 6 месяцев, 4 месяца, 2,9 месяца. Они совпадают со следующими периодичностями (см. главу 1):

— метеофакторов: 12 месяцев (осадки, парциальное давление водяного пара, температура), 5—6 месяцев (осадки, атмосферное давление, парциальное давление водяного пара), 4 месяца (осад-

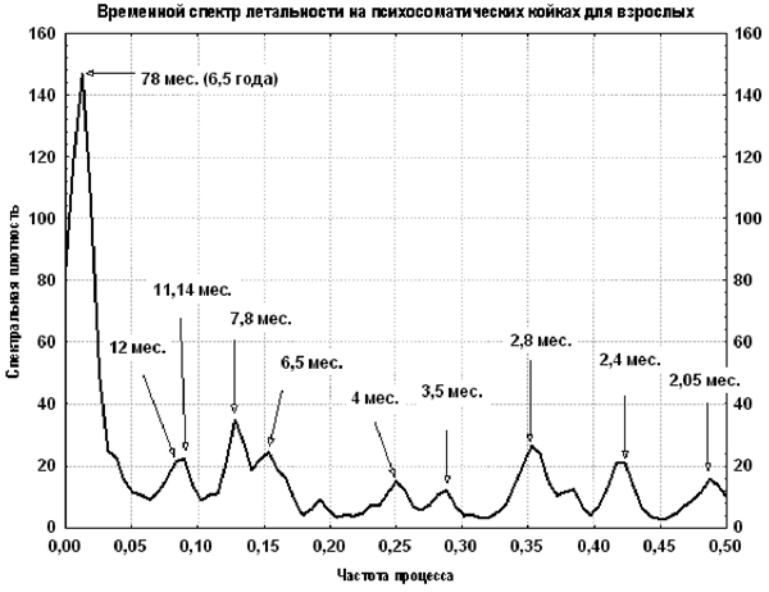

Рис. 10.11. Временной спектр больничной летальности психосоматических пациентов

ки, атмосферное давление), 3 месяца (осадки, атмосферное давление);

— магнитного поля Земли: 12 месяцев (*Ap*, *Ap*03, Ср), 6 месяцев (*Ap*, *Ap*03, *Ср*, *С*9), 4 месяца (*Ap*03), 3 месяца (*Ap*, *Ap*03), 2 месяца (*Ap*03);

— гравитации: 12 месяцев;

— солнечных параметров: 12 месяцев (солнечные пятна, продолжительность сияния Солнца), 5—6 месяцев (солнечные пятна), 4 месяца (солнечные пятна), 3 месяца (солнечные пятна).

На рис. 10.13 изображен временной спектр больничной летальности пациентов с гематологическими заболеваниями. Спектр содержит периодичности: 78 месяцев (6,5 года), 12 месяцев, 6 месяцев, 4,46 месяца, 3,1 месяца. Они совпадают со следующими периодичностями:

— метеофакторов: 12 месяцев (осадки, парциальное давление водяного пара, температура), 5—6 месяцев (осадки, атмосферное давление, парциальное давление водяного пара), 4 месяца (осадки, атмосферное давление), 3 месяца (осадки, атмосферное давление;

— магнитного поля Земли: 12 месяцев (*Ap*, *Ap*03, *Ср*), 6 месяцев (*Ap*, *Ap*03, *Ср*, *С*9), 4 месяца (*Ap*03), 3 месяца (*Ap*, *Ap*03), 2 месяца (*Ap*03);

— гравитации: 12 месяцев;

— солнечных параметров: 12 месяцев (солнечные пятна, продолжительность сияния Солнца), 5—6 месяцев (солнечные пятна), 4 месяца (солнечные пятна), 3 месяца (солнечные пятна).

Из данных спектров следует, что периодичность повторения метеорологических и гелиогеофизических явлений (см. главу 1) и летальности пациентов стационаров Санкт-Петербурга от заболеваний видно, что весь период наблюдения разбивается на несколько этапов. Летальность при исследованных заболеваниях имеет периодичность в 12, 5—6, 4 и 3 месяца. То есть четко выделяются

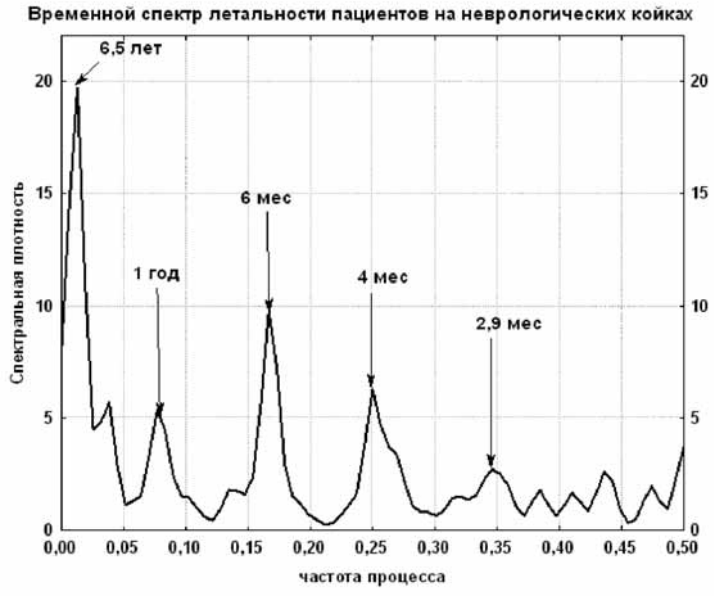

Рис. 10.12. Временной спектр больничной летальности неврологических пациентов

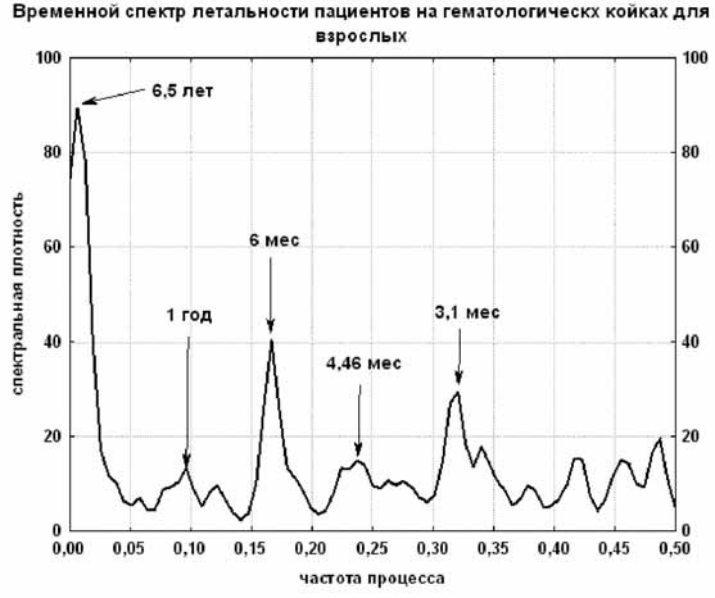

Рис. 10.13. Временной спектр больничной летальности гематологических пациентов

периоды гелиогеофизической природы. Эти результаты во многом сходны с результатами обработки измерений природных процессов. Геомагнитные индексы в основном имеют пики с периодами 12 и 6 месяцев. У геомагнитного индекса *Ap*03 хорошо проявляется периодичность в 4, 3 и 2 месяца. Среди метеорологических параметров можно выделить осадки и атмосферное давление, у которых хорошо проявляется годовая, сезонная и внутригодовые периодичности (39, 12, 7—8, 5—6, 4, 3, 2 месяца и 39, 18—20, 7—8, 5—6, 4, 3, 2 месяца соответственно).

На рис. 10.14 и 10.15 представлены спектры летальности пациентов реанимационных отделений взрослых и детей. Оба спектра содержат похожие периодичности: 6,5 года, 12, 6 и 4 месяца, которые совпадают с такими периодами метеорологических и гелиофизических параметров, как атмосферное давление, количество солнечных пятен, осадки, парциальное давление водяного пара, солнечное сияние и температура.

На рис. 10.16 и 10.17 представлены графики спектров летальности пациентов кардиологических отделений и пациентов с острым инфарктом миокарда. Периоды 6,5 года, 6 и 4 месяца встречаются на обоих графиках.

На рис. 10.18 представлен график временного спектра летальности пациентов терапевтических отделений. Так же, как и на предыдущих графиках, периоды 6,5 года, 12, 6 и 4 месяца совпадают.

Из приведенных данных следует, что период 6,5 года встречается во всех трех исследованных спектрах заболеваний. Присутствуют также и периоды 6 и 4 мес. Эти периодичности встречаются в геомагнитных индексах (C9, Cp, ApA и Ap03), в плотности солнечных пятен, осадков и атмосферного давления. Наибольшее количество совпадений всех параметров имеют периоды 12, 6 и 4 месяца. Отсюда следует, что именно в эти периоды геомагнитные индексы Ap03 и ApA, осадки, плотность солнечных пятен, парциальное давление водяного пара и атмосферное давление оказывают наибольшее влияние на летальность пациентов реанимационных, терапевтических и кардиологических отделений.

Температура, продолжительность солнечного сияния и гравитация вносят определенный вклад в летальность с периодичностью 12 месяцев.

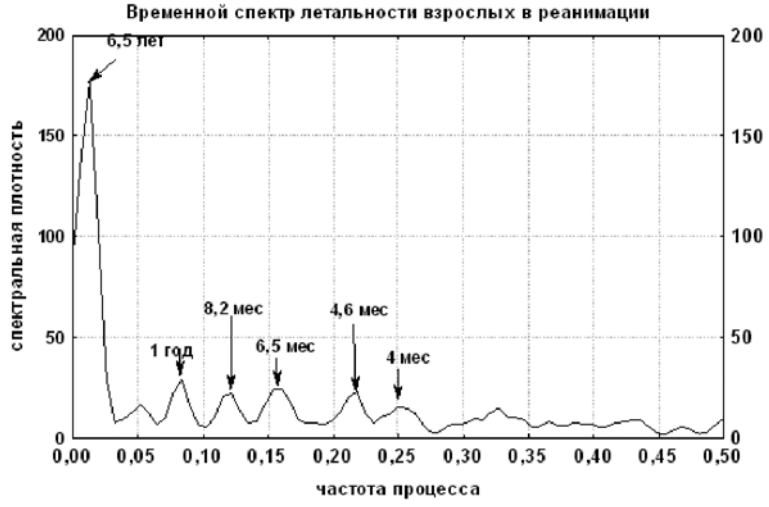

Рис. 10.14. Временной спектр летальности пациентов реанимационных отделений (взрослые)

Рис. 10.15. Временной спектр летальности пациентов реанимационных отделений (дети)

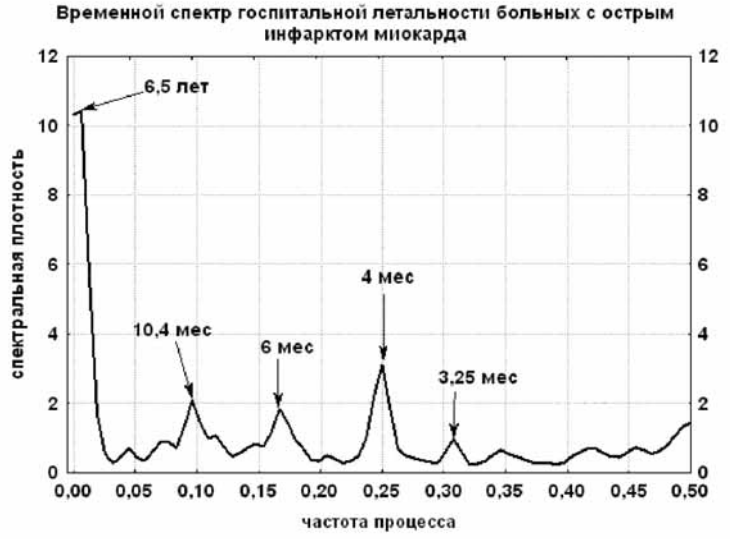

Рис. 10.16. Временной спектр летальности пациентов с острым инфарктом миокарда (ОИМ) кардиологических отделений

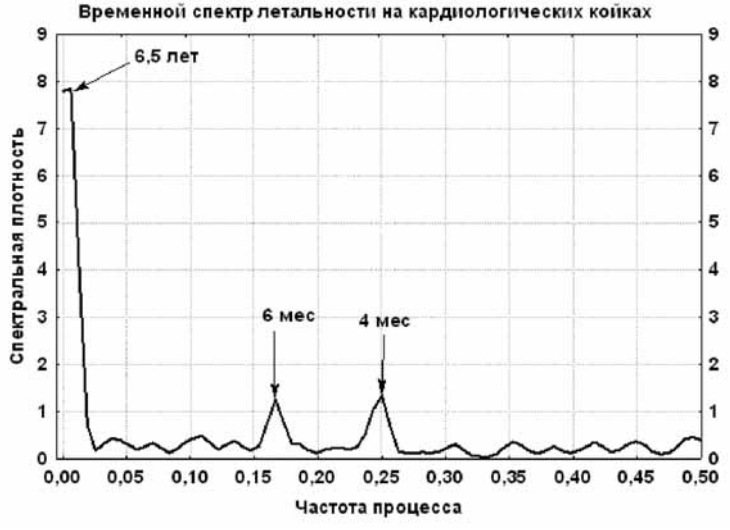

Рис. 10.17. Временной спектр летальности пациентов кардиологических отделений

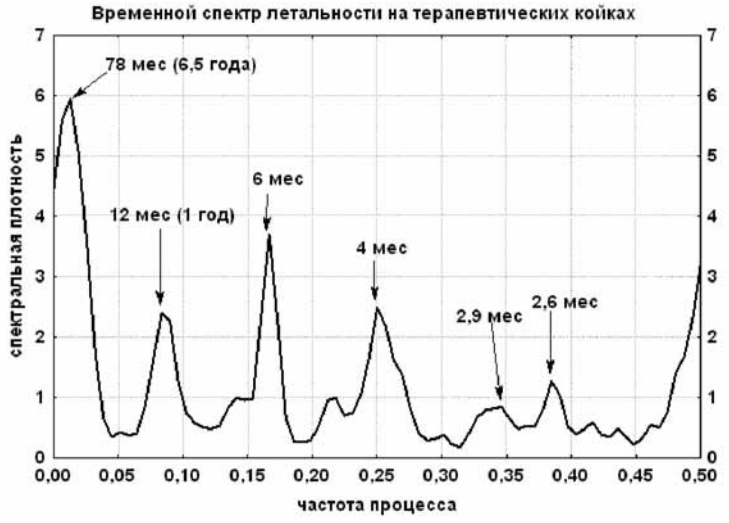

Рис. 10.18. Временной спектр летальности пациентов терапевтических отделений

На рис. 10.19 изображен спектр летальности пациентов инфекционных отделений стационаров Санкт-Петербурга. Спектр содержит периодичности 52, 12 и 6 месяцев, которые совпадают со следующими периодичностями метеофакторов: атмосферного давления, парциального давления водяного пара, солнечного сияния и температуры. Имеются совпадения периодичностей и с гелиофизическими параметрами (более подробно они описаны в главе 1).

Спектральная плотность смертности больных с пульмонологическими заболеваниями приводится на рис. 10.20, из которого видно, что периодичностей больше, чем при инфекционных заболеваниях. Спектр содержит такие периоды, как 17,3 года, 6,5 года, 12 месяцев, 6, 4 и 2,9 месяцев. Длительные периоды в 17,3 и 6,5 года не нашли совпадений ни с одним из рассматриваемых параметров, чего нельзя сказать про остальные периодичности, которые совпадают и с метеорологическими, и с гелиофизическими параметрами.

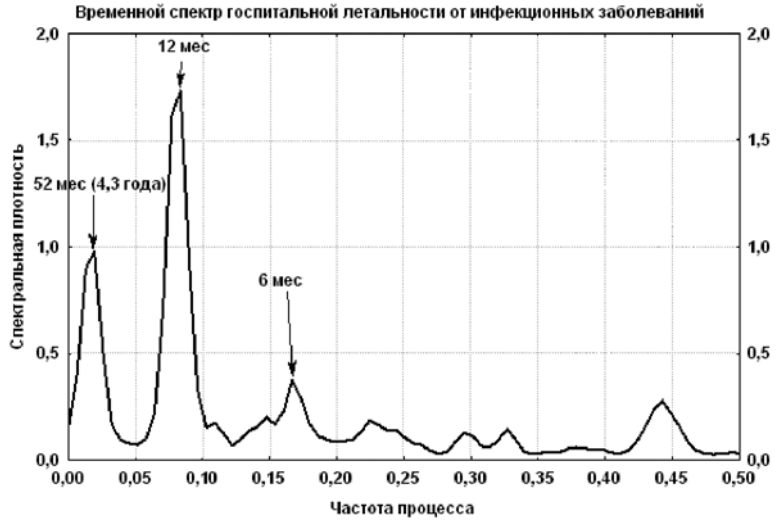

Рис. 10.19. Временной спектр госпитальной летальности пациентов инфекционных отделений стационаров Санкт-Петербурга

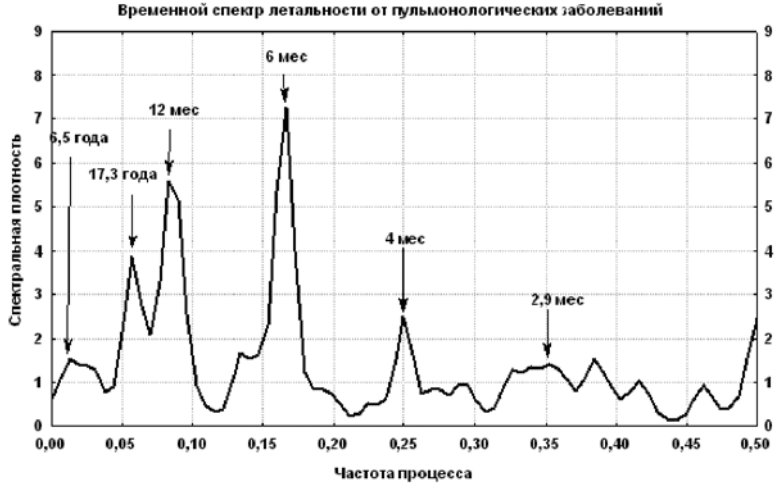

Рис. 10.20. Временной спектр летальности пациентов стационаров Санкт-Петербурга от пульмонологических заболеваний

Временной спектр летальности пациентов отделений торакальной хирургии, изображенный на рис. 10.21, содержит следующие периодичности: 51 месяц, 18 месяцев, 12 месяцев, 6,8, 5, 4,3, 3,9 и 2,7 месяца. Периодичность в 51 месяц не наблюдается в спектре ни одного из метеорологических и гелиофизических параметров, зато остальные периоды имеют совпадения. Больше всего совпадений периодичностей наблюдается со спектром солнечных пятен и спектром атмосферного давления (см. главу 1).

Все рассмотренные периодичности метеорологических и гелиофизических параметров, а также спектры летальности от вышеупомянутых заболеваний были объединены в таблицу 10.1, откуда можно обнаружить параметры, оказывающие наибольшее влияние на летальность. Рассмотрим последнюю описанную группу из трех болезней по отдельности.

Инфекции. Пики смертности от инфекционных болезней наблюдаются с периодичностью 52, 12 и 6 месяцев. Период в 52 месяца совпадений не имеет, а периоды в 12 и 6 месяцев совпадают

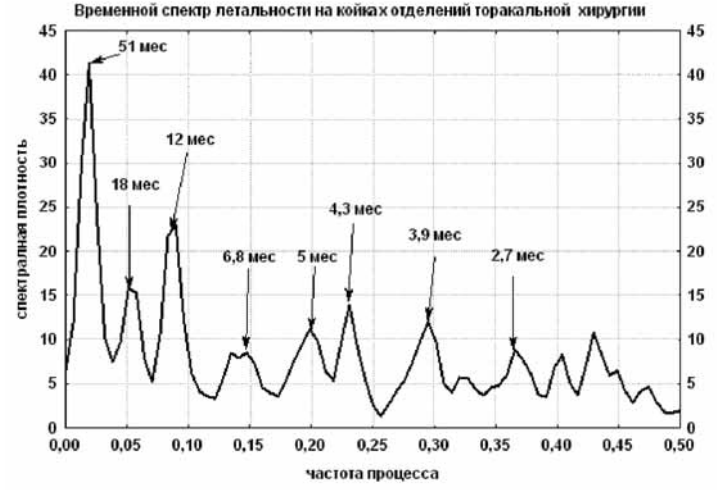

Рис. 10.21. Временной спектр летальности на койках отделений торакальной хирургии в стационарах Санкт-Петербурга

с пиками следующих спектров: Спектр LogSunspot, Спектр_geo_*Ap*03, Спектр_geo_*Ap*A, Спектр_osadki, Спектр_P_H2O. Можно предположить, что каждый из этих элементов оказал определенное влияние на летальность больных инфекционными заболеваниями.

Пульмонология. Периодов смертностей больше, чем от инфекционных болезней. Пики приходятся на 17,3 года, 6,5 года, 12, 6, 4 и 3 месяца. Наибольшее совпадение периодичностей наблюдается со следующими спектрами: Спектр LogSunspot, Спектр_geo_*Ap*03, Спектр_osadki. Эти факторы оказывают наибольшее влияние на организм больного. С остальными факторами совпадение пиков меньше, и поэтому они оказывают не такое сильное влияние на здоровье.

Торакальная хирургия. Судя по данным и расчетам, итоги которых представлены в таблице, приведенной ниже, можно сказать, что смертность от торакальной хирургии наблюдается чаще, чем от других рассматриваемых в этом дипломном проекте болезней. Интервал между пиками сократился. Максимумы смертностей приходятся на 52, 20, 12, 7, 6, 4 и 3 месяца. Наибольшее влияние на больных оказали Спектр LogSunspot, Спектр_geo_*Ap*03, Спектр_osadki, Спектр_P_Atmosfer.

Таким образом:

— на смертность от инфекционных заболеваний большее влияние оказывают солнечная и геомагнитная активность, осадки и парциальное давление водяного пара;

— на летальность больных пульмонологическими заболеваниями влияют солнечная и геомагнитная активность, осадки;

— на летальность больных в отделениях торакальной хирургии повлияли солнечная активность, магнитное поле, осадки и атмосферное давление.

Из таблицы 10.1, где представлена периодичность повторения летальности пациентов стационаров Санкт-Петербурга от заболеваний, видно, что весь период наблюдения разбивается на несколько промежутков. Летальность при данных заболеваниях имеет ритмы от 13 и 6,5 года до годовой (12 мес.), полугодовой (5—6 мес.) и околосезонной (4 и 3 мес.) периодичности. То есть четко выделяются периоды гелиогеофизической природы.

Таблица 10.1

Периодичность повторения летальности пациентов в специализированных отделениях стационаров Санкт-Петербурга

Периоды / Параметры	13 лет	6,5 года	52 мес	32–18 мес	13–12 мес	7–8 мес	6 мес	4 мес	3 мес	2 мес
Общая больничная летальность на всех койках		6,5			12		6	4		
Летальность на всех койках для детей		6,5			12		6			
Летальность на всех койках для взрослых		6,5			12		6	4	2,9	
Летальность на койках больных с аллергиями		6,5		19,5	12	8,7	6			
Летальность на гастроэнтерологических койках		6,5			12		6	4		
Летальность на кардиологических койках (взрослые)	—	6,5	—	—	—	—	6	4	—	—
Летальность на кардиологических койках (взрослые с ОИМ)	—	6,5	—	—	10,6	—	6	4	3,25	—
Летальность на терапевтических койках	—	6,5	—	—	12	—	6	4	2,9	2,6
Летальность на эндокринологических койках				19,5	11,1	8,7	6	3,9	2,7	
Летальность на реанимационных койках (дети)	—	6,5	—	—	12	—	6	4	—	2,17
Летальность на реанимационных койках (взрослые)	—	6,5	—	—	12	8,2	6,5	4	—	—
Летальность на койках для пациентов с психосоматическими заболеваниями		6,5			12	7,8	6,5	4	3,5	2,4

Периоды / Параметры	13 лет	6,5 года	52 мес	32–18 мес	13–12 мес	7–8 мес	6 мес	4 мес	3 мес	2 мес
Летальность на психиатрических койках	13				12		6	4		
Летальность на койках для пациентов с неврологическими заболеваниями		6,5			12	—	6	4	2,9	—
Летальность на койках для пациентов с нейрохирургическими заболеваниями		6,5			12	—	6	4	3,8	
Летальность на койках для пациентов с гематологическими заболеваниями		6,5			12	—	6	4,46	3,1	—
Летальность на койках для пациентов с инфекционными болезнями			52		12		6			
Летальность на койках для пациентов с пульмонологическими болезнями		6,5			12		6		4	2,9
Летальность на койках для пациентов отделений торакальной хирургии			51	18	12	6,8	5		4,3; 3,9	2,7
Летальность на койках для пациентов с нефрологическими заболеваниями		6,5		16,8	12	8,7	5,8		3,25	2
Летальность на койках для пациентов с урологическими заболеваниями		6,5			12		6		3,06	2,2
Летальность на койках для пациентов с онкологическими заболеваниями		6,5			12		4		2,9	
Летальность на койках сестринского ухода		6,5			12		4		3,06	2,7
Летальность на койках для пациентов с травмами	13				12		4		2,9	

Периоды / Параметры	13 лет	6,5 года	52 мес	32–18 мес	13–12 мес	7–8 мес	6 мес	4 мес	3 мес	2 мес
Летальность на койках для пациентов с туберкулезом				31	12	6	4,7	3,9	2,8	
Летальность на койках для пациентов отделений гнойной хирургии		6,5			12	6	4,9			2,4
Летальность на койках для хирургических пациентов (взрослые)		6,5			12	6			4	
Geo_*Ap*03	13	—	—	19,5	13	—	6	4,6	2,9	2,5
Geo_*Ap*A	13	—	—	22	13	—	6	—	3	—
Geo_*Cp*	13	—	—	—	—	8,7	6	—	—	—
Geo_*C*9	13	—	—	—	—	8,7	6	—	—	—
Осадки	—	—	39	—	12	8,2	6	4	3,39	2,29
Парциальное давление водяного пара	—	—	—	—	12	—	6	—	—	—
Температура	—	—	—	—	12	—	—	—	—	—
Солнечные пятна	13	—	—	—	12	7,43	6	4,3; 3,7	2,74	—
Продолжительность солнечного сияния	—	—	—	—	12	—	—	—	—	—
Атмосферное давление	—	—	39	19,5	—	8,2	5,38	3,8	2,84	2,1
Гравитация (приливной потенциал)	—	—	—	—	12	—	—	—	—	—

10.3.7. Многомерный статистический анализ зависимости летальности в стационарах Санкт-Петербурга от метеорологических, гелио-геофизических и гравитационных факторов

Результаты таблицы 10.2 свидетельствуют, что стандартная регрессия позволила выявить достоверную зависимость летальности от неврологических заболеваний (множественный коэффициент корреляции R = ,51754449, p < 0,00012) с геомагнитным индексом *C*9 (GEO_*C*9).

Таблица 10.2

Стандартная регрессия между летальностью неврологических пациентов и гелиогеофизическими и гравитационными параметрами

Количество наблюдений N = 156	Суммарная регрессия для зависимых переменных: летальность неврология **R = ,51754449**; F(16,139) = 3,1783; p < ,00012					
	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t(139)	p-level
GEO_*C*9	–0,74649	0,267954	–1,0239	0,36752	–2,78590	**0,006084**

Таким образом, результаты различных типов пошаговой регрессии показали, что в данном случае множественная стандартная регрессия (табл. 10.2) дает наибольший коэффициент множественной корреляции (R = ,51754449). Следовательно, можно сказать, что летальность достоверно с определенной степенью зависимости объясняется геомагнитной активностью (геомагнитным индексом GEO_*C*9). Результаты ридж-регрессий дали аналогичные результаты, но с меньшими значениями коэффициента множественной корреляции.

Результаты таблицы 10.3 свидетельствуют, что стандартная регрессия позволила выявить достоверную зависимость летальности от психосоматических заболеваний (множественный коэффициент корреляции R = ,58262000 , p < ,00000) со следующими параметрами: геомагнитным индексом C9 (GEO_C9), атмосферным давлением (PATMOS).

Таблица 10.3

Стандартная регрессия между летальностью психосоматических пациентов и гелиогеофизическими и гравитационными параметрами

Количество наблюдений N = 156	Суммарная регрессия для зависимых переменных: летальность психосоматика, **R = ,58262000**; F(16,139) = 4,4643; p < ,00000					
	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t(150)	p-level
Intercept			–108,146	45,60171	–2,37154	**0,019086**
GEO_C9	–0,538536	0,254516	–1,869	0,88311	–2,11592	**0,036134**
PATMOS	0,192330	0,078783	0,109	0,04466	2,44125	**0,015893**

Таким образом, результаты различных типов пошаговой регрессии показали, что в данном случае множественная стандартная регрессия (табл. 10.3) дает наибольший коэффициент множественной корреляции (R = ,58262000) при условии наибольшего количества «объясняющих» факторов внешней среды. Следовательно, можно сказать, что в данном случае летальность достоверно объясняется геомагнитной активностью и атмосферным давлением.

Результаты таблицы 10.4 свидетельствуют, что стандартная регрессия позволила выявить достоверную зависимость летальности от гематологических заболеваний (множественный коэффициент корреляции R = ,41905831, p < ,00136) со следующим набором параметров: число солнечных пятен (SUNSPOT), плотность потока солнечного радиоизлучения на частоте 2800 МГц (SUN2800), уровень максимального значения приливообразующего потенциала (Max_Гра). Следовательно, можно сказать, что летальность в этом случае достоверно объясняется солнечной активностью и гравитационными процессами.

Таким образом, на материалах базы данных коечного фонда Медицинского информационно-аналитического центра при Комитете по здравоохранению Правительства Санкт-Петербурга сопоставлены изменения летальности в процентах от общего числа неврологических, психосоматических и гематологических пациен-

тов с изменениями метеорологических, гелиогеофизических и гравитационных параметров в период с января 1996 по декабрь 2008 г.

Таблица 10.4

Стандартная регрессия между летальностью гематологических пациентов и гелиогеофизическими и гравитационными параметрами

Количество наблюдений N = 156	Суммарная регрессия для зависимых переменных: летальность гематология **R= ,41905831**; F(10,145) = 3,0888; p < ,00136					
	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t(145)	p-level
Intercept			–77,8129	44,91401	–1,73249	0,085313
SUNSPOT	0,83868	0,350842	0,0655	0,02741	2,39048	**0,018110**
SUN2800	–0,71659	0,344621	–0,0054	0,00262	–2,07937	**0,039345**
Max_Гра	0,40204	0,158458	0,0107	0,00423	2,53718	**0,012232**

Спектральный анализ, представленный выше, выявил совпадающие периодичности. Летальности при трех данных заболеваниях имеют периодичность в 12, 5—6, 4 и 3 месяца. То есть четко выделяются периоды гелиогеофизической природы. Эти результаты во многом сходны с результатами обработки данных измерений природных процессов.

Результаты различных типов пошаговой и ридж-регрессии показали, что летальность от неврологических заболеваний достоверно объясняется солнечной и геомагнитной активностью, летальность психосоматических пациентов — солнечной и геомагнитной активностью и атмосферным давлением, а летальность от гематологических заболеваний — солнечной активностью и гравитационными процессами.

В годы повышенной солнечной активности летальность возрастает. Неблагоприятен для организма человека и период минимума солнечной активности. На спаде активности Солнца снижается и летальность больных.

Результаты таблицы 10.5 свидетельствуют о том, что пошаговая регрессия (методом перебора переменных вперед) позволила

выявить зависимость летальности пациентов реанимационного отделения (дети) (множественный коэффициент корреляции R = ,51268337, p < ,00001) со следующим набором параметров: осадки, атмосферное давление, давление водяного пара, температура, среднее гравитации (Ср_Гра) и геомагнитные индексы *Ср* и *ApA*.

Результаты таблиц 10.6 и 10.7 свидетельствуют о том, что стандартная и пошаговая регрессии (методом перебора переменных вперед) позволили выявить зависимость летальности пациентов реанимационных отделений (для взрослых) (максимальный множественный коэффициент корреляции R = ,45577169, p < ,00001) со следующим набором параметров: солнечное излучение (SUN2800) и атмосферное давление.

Таблица 10.5

Множественная пошаговая регрессия (методом перебора вперед) между летальностью пациентов реанимационных отделений (дети) и набором метеорологических, гелиогеофизичесих и гравитационных параметров

Количество наблюдений N = 156	Пошаговая вперед: реанимационные койки для детей **R = ,51268337**; F(12,143) = 4,2491; p < ,00001					
	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t(143)	p-level
Intercept			–107,442	43,36528	–2,47760	**0,014391**
OSADKI	0,23311	0,103607	0,025	0,01095	2,24992	**0,025981**
PATMOS	0,24287	0,080556	0,128	0,04259	3,01490	**0,003042**
P_H2O	0,89072	0,333276	0,692	0,25885	2,67262	**0,008401**
TEMPERAT	–0,97086	0,367796	–0,358	0,13561	–2,63968	**0,009220**
Ср_Гра	–2,39811	0,746225	–0,028	0,00863	–3,21366	**0,001620**
GEO_CP	0,53201	0,216254	8,749	3,55617	2,46013	**0,015081**
GEO_$\overline{AP_A}$	–0,86705	0,290436	–0,516	0,17292	–2,98532	**0,003333**

Таблица 10.6

Множественная стандартная регрессия между летальностью пациентов реанимационных отделений (взрослые) и набором метеорологических, гелиогеофизичесих и гравитационных параметров

Количество наблюдений N = 156	Стандартная регрессия: летальность на реанимационных койках для взрослых (сверхсметные) **R = ,45577169**; F(16,139) = 2,2778					
	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t(143)	p-level
SUN2800	0,79368	0,356266	0,0050	0,00226	2,22779	**0,027502**

Таблица 10.7

Множественная пошаговая регрессия вперед между летальностью пациентов реанимационных отделений (взрослые) и набором метеорологических, гелиогеофизичесих и гравитационных параметров

Количество наблюдений N = 156	Пошаговая регрессия вперед: летальность на реанимационных койках для взрослых (сверхсметные) **R = ,41557620**; F(5,150) = 6,2627					
	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t(143)	p-level
SUN2800	0,785613	0,322604	0,0050	0,00204	2,43523	**0,016055**
PATMOS	0,158795	0,074914	0,0727	0,03429	2,11971	**0,035677**

Таким образом, сравнивая летальность больных взрослых и детей в реанимационных отделениях, можно сделать вывод, что дети более «чувствительны» в критических состояниях и к большему числу внешних воздействий по сравнению со взрослыми людьми. И, вероятно, механизмы «ухода» детишек в иной мир более сложные.

Результаты таблицы 10.8 показывают, что множественная стандартная регрессия позволила выявить зависимость летальности пациентов кардиологического отделения (множественный коэффициент корреляции R = ,44386223, p < ,01003) со следующим набором параметров: число солнечных пятен (SUNSPOT), плотность потока солнечного радиоизлучения на частоте 2800 МГц (SUN2800), атмосферное давление.

Таким образом, множественная стандартная регрессия (табл. 10.8) дает наибольший коэффициент множественной корреляции (R = ,44386223) при условии наибольшего количества «объясняющих» факторов внешней среды. Следовательно, летальность пациентов кардиологического отделения объясняется числом солнечных пятен, плотностью потока солнечного радиоизлучения на частоте 2800 МГц и атмосферным давлением.

Таблица 10.8

Множественная стандартная регрессия между летальностью пациентов кардиологических отделений и набором метеорологических, гелиогеофизичесих и гравитационных параметров

Количество наблюдений N = 156	Стандартная регрессия: кардиологические койки для взрослых **R = ,44386223**; F(16,139) = 2,1315; p < ,01003					
	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t(139)	p-level
Intercept			–26,9956	13,92721	–1,93834	**0,054609**
SUNSPOT	0,92782	0,368749	0,0207	0,00824	2,51613	**0,013002**
SUN2800	–0,96057	0,358666	–0,0021	0,00078	–2,67816	**0,008295**
PATMOS	0,20220	0,086863	0,0318	0,01364	2,32782	**0,021365**

Результаты таблицы 10.9 показывают, что множественная стандартная регрессия (методом перебора переменных вперед) позволила выявить зависимость летальности пациентов терапевтических отделений (множественный коэффициент корреляции R = ,39641725, p < ,00001) с такими параметрами, как атмосферное давление и плотность потока солнечного радиоизлучения на частоте 2800 МГц.

Итак, множественная стандартная регрессия (табл. 10.9) дает наибольший коэффициент множественной корреляции (R = ,39641725) при условии наибольшего количества «объясняющих» факторов внешней среды. Следовательно, летальность пациентов терапевтического отделения объясняется плотностью потока солнечного радиоизлучения на частоте 2800 МГц и атмосферным давлением.

Таблица 10.9

Множественная стандартная регрессия (методом перебора переменных вперед) между летальностью пациентов терапевтических отделений и набором метеорологических, гелиогеофизичесих и гравитационных параметров

Количество наблюдений N = 156	Станд. регрессия: терапевтические койки **R = ,39641725**; F(3,152) = 9,4466; p < ,00001					
	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t(152)	p-level
Intercept			–20,5019	10,94715	–1,87281	**0,063016**
SUN2800	0,343759	0,074605	0,0007	0,00014	4,60770	**0,000009**
PATMOS	0,172895	0,078841	0,0237	0,01079	2,19297	**0,029830**

Таким образом, по материалам базы данных коечного фонда Медицинского информационно-аналитического центра при Комитете по здравоохранению Правительства Санкт-Петербурга сопоставлены изменения летальности в процентах от общего числа пациентов реанимационных, кардиологических и терапевтических отделений стационаров Санкт-Петербурга.

При исследованиях, описанных в данном разделе книги, получены следующие результаты:

• Установлена связь между изменениями показателей летальности с метеорологическими и гелиогеофизическими параметрами:

— периоды летальности пациентов реанимационного отделения взрослых и детей совпадают с периодами следующих метеорологических и гелиофизических параметров: атмосферное давление, количество солнечных пятен, осадки, парциальное давление водяного пара, солнечное сияние и температура;

— периоды летальности пациентов кардиологических отделений и пациентов с острым инфарктом миокарда имеют наибольшее совпадение с геомагнитными индексами(Geo_*Ap*03, Geo_*ApA*), осадками, плотностью солнечных пятен и атмосферным давлением;

— периоды летальности пациентов терапевтических отделений имеют наибольшее совпадение с геомагнитным индексом Geo_*Ap*03, осадками, плотностью солнечных пятен и атмосферным давлением.

• Выявлены наиболее значимые факторы, влияющие на летальность пациентов:

— летальность детей в реанимационных отделениях объясняется геомагнитным индексом *ApA*, атмосферным давлением, давлением водяного пара, температурой и осадками, дети более «чувствительны» по сравнению со взрослыми, находящимися в реанимационных отделениях, т. к. летальность взрослых людей «связана» только с солнечным излучением и атмосферным давлением;

— летальность пациентов кардиологических отделений объясняется числом солнечных пятен, плотностью потока солнечного радиоизлучения на частоте 2800 МГц и атмосферным давлением;

— летальность пациентов терапевтических отделений также объясняется плотностью потока солнечного радиоизлучения на частоте 2800 МГц и атмосферным давлением, поскольку в этих отделениях лечится очень большая часть больных с кардиологической патологией.

Результаты таблицы 10.10 показывают, что стандартная регрессия позволила выявить достоверную зависимость летальности пациентов с инфекционными заболеваниями (множественный коэффициент корреляции R = ,55545874, p < ,00001) со следующим набором параметров: число солнечных пятен (SUNSPOT), плотность потока солнечного радиоизлучения на частоте 2800 МГц (SUN2800), атмосферное давление (P_ATMOS) и уровень максимального значения приливного потенциала (Max_Гра).

Таблица 10.10

Множественная стандартная регрессия между летальностью от инфекционных заболеваний и набором метеорологических, гелиофизичесих, геомагнитных и гравитационных параметров

Количество наблюдений N = 156	Регрессия для зависимой переменной: инфекционные для взрослых **R = ,55545874**; F(16,139) = 3,8764; p < ,00001					
	Beta	Std. Err. of Beta	B	Std. Err. of B	t (139)	p-level
Intercept			0,049901	0,767013	0,382653	**0,004416**
SUNSPOT	–0,771119	0,342186	0,015150	0,232872	0,630162	**0,025792**
SUN2800	0,750304	0,332830	0,029728	0,456947	0,500177	**0,025740**

N = 156	Beta	Std. Err. of Beta	B	Std. Err. of B	t (139)	p-level
P_ATMOS	0,213130	0,080606	0,130840	2,011107	0,158389	**0,009132**
Max_Гра	0,718739	0,234377	0,018385	0,282590	0,595857	**0,002603**

Таким образом, результаты различных типов пошаговой регрессии показали, что в данном случае множественная стандартная регрессия (табл. 10.10) дает наибольший коэффициент множественной корреляции (R = ,55545874) при условии наибольшего количества «объясняющих» факторов внешней среды. Следовательно, можно сказать, что летальность от инфекций достоверно объясняется гравитационными процессами, солнечной активностью и атмосферным давлением.

Результаты таблицы 10.11 показывают, что множественная стандартная регрессия позволила выявить достоверную зависимость летальности от пульмонологических заболеваний (множественный коэффициент корреляции R = ,44585747, p < ,00910) со следующим набором параметров: геомагнитный индекс CP, среднее значение приливного потенциала (Ср_Гр), уровень минимального значения приливного потенциала (Мин_Гра) и атмосферное давление (P_ATMOS).

Таким образом, результаты различных типов пошаговой регрессии показали, что множественная стандартная регрессия (табл. 10.11) дает наибольший коэффициент множественной корреляции (R = ,44585747) при условии наибольшего количества «объясняющих» факторов внешней среды. Следовательно, можно сказать, что летальность достоверно объясняется гравитационными процессами, геомагнитным индексом *CP* и парциальным давлением водяного пара (получено методом множественной пошаговой регрессии (методом перебора вперед, R = ,35712497)).

В случае пульмонологических заболеваний наилучший результат достигнут при стандартной регрессии (максимальный R = ,44585747), ридж-регрессия дала меньшую величину множественного коэффициента корреляции (R = ,28684220) с напряжением водяного пара, но для этого параметра (водяного пара)

наибольший достоверный множественный коэффициент корреляции (R = ,35712497) получен для пошаговой регрессии вперед.

Таблица 10.11

Множественная стандартная регрессия между летальностью от пульмонологических заболеваний и набором метеорологических, гелиофизичесих, геомагнитных и гравитационных параметров

Количество наблюдений N = 156	Регрессия для зависимой переменной: пульмонологические для взрослых **R = ,44585747**; F (16,139) = 2,1555; p < ,00910					
	Beta	Std. Err. of Beta	B	Std. Err. of B	t (139)	p-level
Intercept			–2,99343	12,00761	–0,24929	**0,803501**
GEO_CP	0,84820	0,375978	3,57543	1,58487	2,25598	**0,025633**
Ср_Гра	–3,29721	1,549055	–0,00978	0,00459	–2,12853	**0,035057**
Ме_Гра	1,84659	0,906832	0,00547	0,00268	2,03631	**0,043618**
Мин_Гра	2,00873	1,008178	0,00343	0,00172	1,99243	**0,048282**

Результаты таблицы 10.12 показывают, что множественная стандартная регрессия позволила выявить достоверную зависимость летальности пациентов отделений торакальной хирургии (множественный коэффициент корреляции R = ,22422390, p < ,04885) со стандартным отклонением (дисперсия, вариабельность) приливного потенциала (СтОт_Гр).

Следовательно, летальность при хирургических вмешательствах на грудной клетке достоверно «объясняется» до 22 % гравитационными процессами (приливообразующими силами). В подтверждение наших результатов приведем следующий пример. В деятельность учебно-научно-лечебного комплекса Крымского государственного медицинского университета им. С. И. Георгиевского внедрена методика прогнозирования периодов повышенного риска осложнений и смертности после хирургических операций. При этом показано, что летальность после плановых операций возрастает (p < 0,001), если операции проводились на фоне повы-

шенной (по сравнению с другими днями) солнечной активности (Григорьев П. Е., 2010).

Таблица 10.12

Множественная стандартная регрессия между летальностью пациентов отделений торакальной хирургии и набором метеорологических, гелиофизичесих, геомагнитных и гравитационных параметров

Количество наблюдений N=156	Регрессия для зависимой переменной: торакальная хирургия для взрослых **R = ,22422390**; F(3,152) = 2,6822; p < ,04885					
	Beta	Std. Err. of Beta	B	Std. Err. of B	t (152)	p-level
Intercept			4,940796	0,603015	8,19348	**0,000000**
СтОт_Гр	–0,175605	0,079063	–0,002576	0,001160	–2,22107	**0,027825**

Таким образом, получены следующие результаты:

1. Выявлено влияние метеорологических, гелиофизических и гравитационных параметров на летальность больных со следующими патологиями: инфекционными, пульмонологическими, торакально-хирургическими;

2. Установлено совпадение периодичностей изменений метеорологических и гелиофизических параметров и смертности:

— периоды повторения летальности от инфекционных заболеваний имеют наибольшее совпадение с периодичностями парциального давления водяного пара, осадков, числа солнечных пятен, геомагнитных индексов *AP_A* и *AP*_03;

— периоды смертности от пульмонологических заболеваний в наибольшей степени совпадают с периодичностями осадков, числа солнечных пятен и геомагнитного индекса *AP*_03;

— периоды повторения летальности пациентов отделений торакальной хирургии имеют наибольшее совпадение с периодичностями солнечных пятен, атмосферного давления, осадков и геомагнитного индекса *AP*_03;

3. Выявлены наиболее выраженные многомерные статистические связи между летальностью от внешних факторов, влияющих на заболевший организм:

— на летальность больных инфекционных отделений наибольшее влияние оказали гравитационные процессы, солнечная активность и атмосферное давление;

— на летальность пациентов пульмонологических отделений оказывают влияние гравитационные процессы, геомагнитные индексы и давление водяного пара;

— летальность пациентов отделений торакальной хирургии зависит от гравитационных процессов.

10.3.8. Зависимость смертности от параметров ТПГГ и метеорологических факторов Ленинградской области

Задача, поставленная в 2011 г. перед Ленинградским областным МИАЦ в части оценки влияния социально-экономических и внешних факторов на смертность населения, потребовала серьезной научно-исследовательской проработки. В то же время целый ряд социально-экономических факторов, влияющих на здоровье населения, их динамику можно проследить на качественном уровне, поскольку для полноценной количественной оценки система статистических данных здравоохранения не располагает достаточными сведениями о социально-экономическом развитии, экологии, санитарно-гигиенических показателях, демографии и т. д.

Однако в МИАЦ Ленобласти проделаны работы, позволяющие как на качественном уровне по ряду показателей, так и в количественном выражении дать оценку такому демографическому параметру как смертность, отражающему социально-экономические и медико-социальные процессы в области, влияющие на уровень здоровья населения.

Результаты регрессионного анализа общей смертности с параметрами ТПГГ и метеорологическими факторами Ленинградской области (таблица 10.13) обнаружили в числе достоверно влияющих на смертность давление атмосферного воздуха на уровне моря (положительная связь) и минимальную точку росы (отрицательная связь). Кроме того, на показатель смертности влияют и следующие показатели ТПГГ, указанные в таблице:

Стоимость ед. объема (без платных, ДМС, сестр. ухода): ДС — дни, Число врачей на 10 000 населения: физические лица,

Обеспеченность на 10 тыс. населения: круглосуточные койки, Обеспеченность на 10 тыс. населения: койки сестринского ухода, Обеспеченность на 10 тыс. населения: койки восстановительного лечения, Число участковых врачей и ВОП на 10 000 населения: физические лица, Объемы финансирования ТПГГ: Прочие виды — утверждено на год, Объемы финансирования ТПГГ: кроме того — Платные услуги — утверждено на год, Объемы финансирования ТПГГ: АПУ — утверждено на год, Число ср. медперсонала на 10 000 населения, занятые должности, Число работающих в учр. на 10 000 населения: всего: физические лица, Число ср. медперсонала на 10 000 населения: физические лица, средняя продолжительность пребывания на койке (без коек сестринского ухода), Объемы медпомощи на 1 жителя (без платных, ДМС): АПУ — посещения.

Таблица 10.13

Результаты регрессии общей смертности с параметрами ТПГГ и метеорологическими факторами Ленинградской области

Результаты регрессии, зависимая переменная: смертность_общая **R = ,93088310**; F(34,96) = 18,333							
N = 131	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t(96)	p-level	к-т корреляции
1ж_Дсдни	0,47595	0,10495	684,01	150,829	4,535	0,000017	0,350623
давление_ур моря	**0,30218**	**0,075**	**15,19**	**3,77**	**4,02906**	**0,000112**	**0,102986**
Фл_врачи	–1,04781	0,145988	–22,9	3,19	–7,17735	0	–0,268195
Об_койки	0,7052	0,154122	6,15	1,343	4,57557	0,000014	0,388063
Об_уход	–0,57035	0,17508	–15,17	4,656	–3,25762	0,001554	0,308014
Об_восст	0,55267	0,151473	24,52	6,72	3,64864	0,000429	–0,235188
Фл_уч_вр	0,18967	0,073219	29,81	11,506	2,59052	0,011076	–0,087802

N = 131	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t(96)	p-level	к-т корреляции
ОФ_Пр_У	–0,50873	0,113336	0	0,001	–4,48867	0,00002	–0,539003
ОФ_Пла_У	0,77728	0,215518	0	0,001	3,60659	0,000495	–0,434334
ОФ_АПУ_У	–0,84676	0,289615	0	0	–2,92374	0,004314	–0,53798
Зн_срмед	–1,24042	0,330949	–6,34	1,69	–3,74806	0,000304	0,267009
Фл_всего	1,91375	0,427166	4,59	1,025	4,48011	0,000021	0,345596
Фл_срмед	–0,68016	0,316217	–3,34	1,554	–2,15094	0,033992	0,314648
пребыв	–0,25142	0,08357	–38,21	12,7	–3,00847	0,003353	0,085291
1ж_посещ	–0,20611	0,0932	–51,77	23,411	–2,21147	0,029376	–0,026467
мин_точка росы	**0,49626**	**0,170044**	**3,67**	**1,258**	**2,9184**	**0,004383**	**–0,091243**

Обобщенные сведения о статистических связях смертностей по причинам с параметрами ТПГГ приведены в отдельной таблице 10.23.

Результаты регрессионного анализа смертности от болезни системы кровообращения (БСК) с параметрами ТПГГ и метеорологическими факторами Ленинградской области (таблица 10.14) обнаружили в числе достоверно влияющих на смертность давление атмосферного воздуха на уровне моря (отрицательная связь), местное атмосферное давление (отрицательная связь), нижнюю границу облачности (положительная связь), влажность воздуха (положительная связь).

Результаты регрессионного анализа смертности от ЗНО с параметрами ТПГГ и метеорологическими факторами Ленинградской области (таблица 10.15) не обнаружили достоверных связей с погодными факторами.

Таблица 10.14

Результаты регрессии смертности от БСК с параметрами ТПГГ и метеорологическими факторами Ленинградской области

Результаты регрессии, зависимая переменная: смертность от БСК **R = ,91604455;** F(34,97) = 14,882							
N = 132	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t(97)	p-level	к-т корреляции
ОФ_АПУ_И	0,546401	0,270884	0	0,001	2,01711	0,046448	–0,539163
давление	**–0,429646**	**0,109576**	**–7,76**	**1,98**	**–3,92098**	**0,000165**	**–0,48252**
1ж_Дсдни	0,530954	0,103174	519,09	100,868	5,1462	0,000001	0,37863
давление_ур моря	**0,307474**	**0,07373**	**10,52**	**2,522**	**4,17029**	**0,000066**	**–0,075433**
Ст_посещ	–0,398504	0,121034	–0,43	0,129	–3,29248	0,001386	–0,356408
ОФ_Пр_У	–0,38164	0,114575	0	0	–3,33093	0,001225	–0,526793
Об_койки	0,342055	0,145185	2,03	0,862	2,356	0,020485	0,363567
Фл_врачи	–0,86677	0,151579	–12,91	2,257	–5,71827	0	–0,231624
ОФ_Пла_У	0,538782	0,194867	0	0	2,76487	0,006817	–0,427072
нижняя_гр облачности	**–0,355761**	**0,11263**	**–0,06**	**0,018**	**–3,15868**	**0,002113**	**0,031067**
Об_восст	0,505566	0,120947	15,27	3,654	4,18008	0,000064	–0,189383
Фл_всего	1,208107	0,37397	1,97	0,611	3,23049	0,001688	0,376875
Ст_вызов	0,433033	0,146258	0,04	0,015	2,96074	0,003858	–0,234832
Об_карди	–0,267423	0,093449	–8,96	3,13	–2,86169	0,005162	0,306563
влажность	**–0,438503**	**0,152867**	**–3,24**	**1,129**	**–2,86852**	**0,005061**	**0,043962**
Об_уход	–0,468221	0,165003	–8,48	2,989	–2,83765	0,005535	0,310965

N = 132	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t(97)	p-level	к-т корреляции
ОФ_АПУ_У	–0,737861	0,308596	0	0	–2,39102	0,018731	–0,498501
1ж_посещ	–0,480526	0,150304	–82,1	25,68	–3,19704	0,001875	0,015767
ОФ_Ск_И	–0,769855	0,30065	–0,01	0,003	–2,56063	0,01199	–0,489931
Зн_срмед	–0,760719	0,323416	–2,64	1,125	–2,35213	0,020687	0,333062

Таблица 10.15

Результаты регрессии смертности от злокачественных новообразований с параметрами ТПГГ и метеорологическими факторами Ленинградской области

Результаты регрессии, зависимая переменная: смертность от ЗНО **R = ,80258411**; F(34,97) = 5,1641							
N = 132	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t(97)	p-level	к-т корреляции
Ст_вызов	–0,50157	0,229774	–0,0115	0,0053	–2,18288	0,031458	–0,271517
Шт_всего	3,69515	1,312281	1,3821	0,4908	2,81582	0,005894	0,004538
Удовлет	–0,22799	0,075797	–0,1842	0,0612	–3,00787	0,003351	–0,013582
Об_койки	0,84521	0,386913	1,111	0,5086	2,18449	0,031336	0,229444
1ж_Дсдни	0,55162	0,159169	119,3397	34,4351	3,46564	0,00079	0,162045
ОФ_Ск_У	–0,76383	0,322819	–0,0004	0,0002	–2,36614	0,019963	–0,161257
ОФ_Ск_И	1,3019	0,508333	0,0025	0,001	2,56113	0,011974	–0,140584
ОФ_НацКЗ	0,29793	0,115134	0,0004	0,0002	2,58763	0,011147	0,050997
Ст_посещ	0,35548	0,139761	0,084	0,033	2,54348	0,012556	–0,107922
ОФ_Сум_И	–0,98365	0,483829	-0,0002	0,0001	–2,03306	0,044778	–0,111365

Таблица 10.16

Результаты регрессии смертности от внешних причин с параметрами ТПГГ и метеорологическими факторами Ленинградской области

Результаты регрессии, зависимая переменная: смертность от внешних причин **R = ,80919036**; F(31,100) = 6,1186							
N = 132	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t(100)	p-level	к-т корреляции
Скорость ветра	**0,44789**	**0,116086**	**14,08**	**3,6484**	**3,85829**	**0,000202**	**0,261417**
нижняя_гр облачности	**0,51842**	**0,165011**	**0,02**	**0,0057**	**3,14173**	**0,00221**	**0,104813**
влажность	**0,6082**	**0,182186**	**0,96**	**0,2878**	**3,33832**	**0,001185**	**0,052295**
Ст_посещ	–0,2704	0,087524	–0,06	0,02	–3,09	0,002592	–0,138982
Об_восст	0,80988	0,220893	5,23	1,4273	3,66639	0,000396	0,043931
мин_давление ур_моря	**–0,2467**	**0,074457**	**–0,03**	**0,0077**	**–3,3142**	**0,001281**	**–0,069413**
пребыв	0,01726	0,113989	0,38	2,5233	0,15139	0,879972	
давление ур_моря	**0,32256**	**0,100728**	**2,36**	**0,7369**	**3,20225**	**0,001829**	**0,071091**
температура	**0,75359**	**0,330066**	**1,01**	**0,4424**	**2,28316**	**0,024537**	**0,010134**
Удовлет	0,21003	0,069901	0,16	0,0546	3,00462	0,003361	0,121104
1ж_медпл	0,34119	0,161217	0,02	0,0093	2,11634	0,036798	–0,109083
макс влажность	**–0,2188**	**0,072647**	**–6,77**	**2,2461**	**–3,01283**	**0,003279**	**–0,004577**
1ж_Дсдни	0,31342	0,134245	65,54	28,0727	2,33468	0,021559	0,089139
Зн_врачи	–0,9123	0,298367	–2,3	0,7514	–3,05777	0,002861	–0,234199
ОФ_Пла_У	0,63262	0,259214	0	0,0001	2,44053	0,016425	–0,241562
ОФ_ДС_И	0,34864	0,145179	0	0,0004	2,40147	0,018177	–0,08221

Результаты регрессионного анализа смертности от внешних причин с параметрами ТПГГ и метеорологическими факторами Ленинградской области (таблица 10.16) обнаружили в числе достоверно влияющих на смертность минимальное давление атмосферного воздуха на уровне моря (отрицательная связь), давление атмосферного воздуха на уровне моря (положительная связь), температуру воздуха (положительная связь), максимальную влажность воздуха (отрицательная связь), нижнюю границу облачности (положительная связь), скорость ветра (положительная связь), влажность воздуха (положительная связь).

Результаты регрессионного анализа смертности от ДТП с параметрами ТПГГ и метеорологическими факторами Ленинградской области (таблица 10.17) обнаружили в числе достоверно влияющих на смертность давление атмосферного воздуха на уровне моря (отрицательная связь), температуру воздуха (отрицательная связь), скорость ветра (положительная связь).

Результаты регрессионного анализа смертности от заболеваний органов пищеварения с параметрами ТПГГ и метеорологическими факторами Ленинградской области (таблица 10.18) обнаружили в числе достоверно влияющих на смертность максимальную влажность воздуха (отрицательная связь), максимальную скорость ветра (отрицательная связь).

Таблица 10.17

Результаты регрессии смертности от дорожно-транспортных происшествий с параметрами ТПГГ и метеорологическими факторами Ленинградской области

Результаты регрессии, зависимая переменная: смертность от ДТП **R = ,85355411**; F(29,102) = 9,4402							
N = 132	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t(102)	p-level	к-т корреляции
Ур_госпи	0,42516	0,161601	0,65	0,2452	2,6309	0,009836	0,549386
занятост	0,16093	0,06387	0,17	0,0681	2,51961	0,0133	0,178838
Скорость ветра	**0,28004**	**0,096799**	**6,02**	**2,0793**	**2,89302**	**0,004665**	**0,442207**
ОФ_Пла_И	–0,43299	0,16736	0	0,0002	–2,58717	0,011086	0,102406

N = 132	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t(102)	p-level	к-т корреляции
Давление ур_моря	**0,20834**	**0,091835**	**1,04**	**0,4592**	**2,26865**	**0,025396**	**–0,336691**
ОФ_Пла_У	0,77438	0,233657	0	0,0001	3,31416	0,001273	0,034014
Фл_уч_мс	0,23317	0,085125	3,42	1,2484	2,7391	0,007273	0,117741
Об_уход	0,32584	0,111733	0,86	0,2959	2,91623	0,004357	–0,056869
Ст_вызов	0,43028	0,129037	0,01	0,002	3,33451	0,001192	0,126853
температура	**1,18657**	**0,502308**	**1,09**	**0,4602**	**2,36223**	**0,020063**	**–0,12942**
Фл_срмед	–1,01468	0,348342	–0,5	0,1704	–2,91287	0,0044	–0,193677
ОФ_Пр_У	–0,28262	0,1274	0	0,0001	–2,2184	0,028744	0,141766
1ж_вызов	0,22802	0,098332	132,2	57,0126	2,31886	0,022397	–0,01262
ОФ_Ск_И	–0,66234	0,301926	0	0,0004	–2,19371	0,030527	0,182427

Таблица 10.18

Результаты регрессии смертности от заболеваний органов пищеварения с параметрами ТПГГ и метеорологическими факторами Ленинградской области

Результаты регрессии, зависимая переменная: смертность от заболеваний органов пищеварения **R = ,72830319**; F(30,101) = 3,8029							
N = 132	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t(101)	p-level	к-т корреляции
Об_койки	0,72891	0,197401	0,574	0,1554	3,69253	0,00036	0,211289
макс_скорость ветра	**–0,1826**	**0,086272**	**–0,062**	**0,0292**	**–2,11734**	**0,036687**	**–0,14816**
1ж_вызов	–0,2552	0,118635	–134,135	62,3468	–2,15144	0,033826	0,09118
Зн_врачи	–1,1155	0,426543	–1,74	0,6655	–2,61521	0,010283	0,065297

N = 132	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t(101)	p-level	к-т корреляции
1ж_медпл	0,60459	0,182364	0,022	0,0065	3,31529	0,001272	0,118976
ОФ_НацФС	–0,3358	0,168011	–0,001	0,0003	–1,99912	0,048282	–0,12587
Удовлет	0,18278	0,080991	0,088	0,0392	2,25677	0,026177	0,150303
Макс влажность	**–0,2186**	**0,082173**	**–4,188**	**1,574**	**–2,66055**	**0,009075**	**–0,04048**
пребыв	–0,2162	0,096908	–2,965	1,329	–2,23115	0,027882	0,120719
Шт_врачи	1,057	0,455637	1,655	0,7136	2,31983	0,022363	0,044873
ОФ_ДС_И	0,9291	0,320782	0,002	0,0006	2,89654	0,004626	0,058589
ОФ_Пр_У	–0,6217	0,185079	0	0,0001	–3,3594	0,001103	–0,15730
ОФ_Пла_У	0,98315	0,364399	0	0,0001	2,69801	0,008177	–0,12007
ОФ_Пла_И	–0,5604	0,252926	–0,001	0,0003	–2,21603	0,028934	–0,11615
Об_восст	–0,3997	0,18793	–1,6	0,7523	–2,12728	0,035831	–0,08354

Таблица 10.19

Результаты регрессии смертности от заболеваний органов дыхания с параметрами ТПГГ и метеорологическими факторами Ленинградской области

Результаты регрессии, зависимая переменная: смертность от заболеваний органов дыхания **R = ,82207397**; F(25,106) = 8,8386							
N = 132	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t(106)	p-level	к-т корреляции
Об_карди	0,8275	0,146981	4,033	0,7163	5,62995	0	0,33151
давление	**0,39333**	**0,121372**	**1,034**	**0,3192**	**3,24067**	**0,001594**	**–0,04921**
1ж_Дсдни	0,51815	0,118126	73,718	16,8061	4,38638	0,000027	0,20916

N = 132	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t(106)	p-level	к-т корреляции
ОФ_Пла_У	0,88926	0,202293	0	0,0001	4,39592	0,000026	–0,15067
Зн_срмед	–2,8039	0,460931	–1,419	0,2332	–6,08313	0	0,04659
Об_койки	0,95074	0,160526	0,822	0,1388	5,92269	0	0,19039
макс_давление ур_моря	**0,35644**	**0,088203**	**0,262**	**0,0649**	**4,04114**	**0,000101**	**0,11872**
Фл_уч_вр	0,33977	0,095989	5,291	1,4948	3,53967	0,000596	–0,11140
макс_скорость ветра	**0,17603**	**0,076954**	**0,066**	**0,0286**	**2,2875**	**0,024153**	**0,02735**
пребыв	–0,66978	0,149338	–10,087	2,2491	–4,48501	0,000019	0,1743
Фл_всего	0,83228	0,316614	0,198	0,0752	2,62868	0,009845	0,17316
мин_давление	**0,2224**	**0,097867**	**0,007**	**0,0033**	**2,27243**	**0,025078**	**0,07377**
ОФ_Пр_У	–0,29924	0,113327	0	0,0001	–2,64047	0,00953	–0,22832
Шт_всего	0,79928	0,321523	0,197	0,0791	2,48591	0,014484	0,00267
давление_ур моря	**–0,22183**	**0,095785**	**–1,104**	**0,4767**	**–2,31587**	**0,02249**	**0,02755**

Результаты регрессионного анализа смертности от заболеваний органов дыхания с параметрами ТПГГ и метеорологическими факторами Ленинградской области (таблица 10.19) обнаружили в числе достоверно влияющих на смертность давление атмосферного воздуха на уровне моря (отрицательная связь), максимальное давление атмосферного воздуха на уровне моря (положительная связь), давление местное атмосферного воздуха (отрицательная связь) и минимальное давление местное атмосферного воздуха (положительная связь), максимальную скорость ветра (положительная связь).

Результаты регрессионного анализа смертности от заболеваний в трудоспособном возрасте с параметрами ТПГГ и метеорологическими факторами Ленинградской области (таблица 10.20) обнаружили в числе достоверно влияющих на смертность максимальную влажность атмосферного воздуха (отрицательная связь).

Результаты регрессионного анализа материнской смертности с параметрами ТПГГ и метеорологическими факторами Ленинградской области (таблица 10.21) обнаружили в числе достоверно влияющих на смертность минимальную и максимальную точки росы (отрицательная связь), минимальную температуру (отрицательная связь).

Результаты регрессионного анализа младенческой смертности с параметрами ТПГГ и метеорологическими факторами Ленинградской области (таблица 10.22) обнаружили в числе достоверно влияющих на смертность — точка росы (отрицательная связь), минимальная температура (отрицательная связь), минимальное атмосферное давление (отрицательная связь), максимальную скорость ветра (положительная связь).

Таблица 10.20

Результаты регрессии смертности от заболеваний в трудоспособном возрасте с параметрами ТПГГ и метеорологическими факторами Ленинградской области

Результаты регрессии, зависимая переменная: смертность_в трудоспособном возрасте **R = ,88521615**; F(33,98) = 10,754							
N = 132	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t(98)	p-level	к-т корреляции
ОФ_Ск_У	0,87416	0,37923	0,002	0,001	2,30509	0,023271	–0,583421
ОФ_ДС_У	0,66615	0,223669	0,002	0,001	2,97827	0,003654	–0,334713
Зн_врачи	–0,60356	0,227318	–5,852	2,204	–2,65515	0,009253	–0,109518
ОФ_АПУ_У	1,74064	0,703748	0,001	0	2,47338	0,015105	–0,574618
ОФ_Стац_У	2,95408	0,680748	0,002	0	4,33946	0,000035	–0,498055
ОФ_Сум_У	–6,20483	1,611269	–0,001	0	–3,8509	0,00021	–0,55522
макс_влажность	**–0,16543**	**0,05589**	**–19,691**	**6,652**	**–2,95991**	**0,003859**	**–0,097711**

N = 132	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t(98)	p-level	к-т корреляции
1ж_медпл	0,37977	0,124329	0,084	0,028	3,05458	0,002903	–0,008176
ОФ_Пла_И	–0,63408	0,169345	–0,004	0,001	–3,74432	0,000305	–0,374158
ОФ_Пла_У	0,8124	0,257924	0,001	0	3,14978	0,002167	–0,418888
Фл_врачи	–0,71355	0,173241	–8,749	2,124	–4,11886	0,00008	–0,187895
Удовлет	0,13404	0,056944	0,403	0,171	2,35383	0,020577	0,077827
ОФ_Пр_И	–0,20442	0,100438	–0,002	0,001	–2,03533	0,044517	–0,378945
Сум_Плат	–0,33974	0,161065	–0,002	0,001	–2,10935	0,037462	–0,32179
Шт_срмед	–0,72946	0,345288	–2,151	1,018	–2,11263	0,037174	0,200834
Фл_всего	1,37013	0,44617	1,843	0,6	3,07086	0,002762	0,368109

Таблица 10.21

Результаты регрессии материнской смертности с параметрами ТПГГ и метеорологическими факторами Ленинградской области

Результаты регрессии, зависимая переменная: смертность_материнская **R = ,70739375**; F(36,95) = 2,6432							
N = 132	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t(95)	p-level	к-т корреляции
Ст_Дсдни	1,01773	0,164996	0,7	0,121	6,16825	0	0,204707
ОФ_ДС_И	–2,13253	0,414529	–0,1	0,013	–5,14447	0,000001	–0,054049
Профосм	–0,23409	0,096321	–1,8	0,739	–2,43027	0,016965	–0,071186
Зн_срмед	–2,27517	0,704251	–17,7	5,486	–3,23062	0,001698	–0,01985

N = 132	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t(95)	p-level	к-т корреляции
ОФ_ДС_У	0,98544	0,395993	0	0,003	2,48853	0,014568	–0,063061
ОФ_Стац_И	–1,55756	0,453614	0	0,002	–3,43366	0,000884	–0,107247
Сум_Плат	0,80454	0,300224	0	0,004	2,67982	0,008683	–0,074801
Шт_всего	2,00796	0,674208	7,6	2,553	2,97825	0,003679	–0,012459
Ст_К_дни	0,52154	0,166875	0,5	0,146	3,12533	0,002356	0,103722
мин_точка росы	**–0,93984**	**0,463448**	**–10,6**	**5,232**	**–2,02794**	**0,045367**	**–0,061581**
ОФ_Ск_У	2,27042	0,722462	0	0,004	3,14262	0,002234	–0,075443
мин_температура	**1,25144**	**0,578835**	**13,7**	**6,352**	**2,16201**	**0,03313**	**–0,027444**
Об_уход	0,41254	0,185103	16,7	7,512	2,22868	0,028193	0,003297
макс_точка росы	**–0,64873**	**0,320125**	**–11,1**	**5,457**	**–2,02651**	**0,045516**	**–0,00861**

Таблица 10.22

Результаты регрессии младенческой смертности с параметрами ТПГГ и метеорологическими факторами Ленинградской области

Результаты регрессии, зависимая переменная: смертность_младенческая **R = ,62206546**; F(14,117) = 5,2753 p							
N = 132	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t(117)	p-level	к-т корреляции
Intercept			–0,903721	6,888813	–0,13119	0,895853	
макс скорость ветра	**0,225059**	**0,083488**	**0,068853**	**0,025542**	**2,6957**	**0,00806**	**0,309628**
точка_росы	**–0,87810**	**0,255238**	**–0,769735**	**0,223738**	**–3,44033**	**0,000806**	**–0,13003**

N = 132	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t(117)	p-level	к-т корреляции
Фл_всего	0,449973	0,149965	0,087891	0,029292	3,00052	0,003294	0,244765
Мин температура	**0,750425**	**0,263828**	**0,43958**	**0,154544**	**2,84437**	**0,005254**	**–0,0808**
Мин давление	**–0,18970**	**0,082355**	**–0,005217**	**0,002265**	**–2,30347**	**0,023018**	**–0,14111**
Фл_уч_вр	0,221361	0,092238	2,833135	1,18053	2,39988	0,017978	0,081225
ОФ_Пла_И	0,792976	0,209436	0,000732	0,000193	3,78625	0,000243	0,083538
1ж_сумпл	–0,58330	0,165316	–0,049041	0,013899	–3,52842	0,000598	0,070423

Общее свойство множественного коэффициента корреляции таблиц 10.13—10.22, т. е. практически всех причин смертностей Ленинградской области заключается в том, что он составляет величины от 0,7 до 0,9 и выше, включая материнскую смертность. И это говорит о том, что эти причины смертности «хорошо объясняются» экономическими, финансовыми и штатными параметрами ТПГГ в совокупности с погодными и геофизическими факторами. А вот «детишки» Ленинградской области опять выдали «сюрприз», как в случае с летальностью детей в отделениях реанимации Санкт-Петербурга, заключающийся в том, что их смертность перечисленными параметрами объясняется только на 62 % (R = 0,62206546). Очевидно, некоторые жизненные механизмы развивающегося организма детей сильно отличаются от взрослых. Такой замечательный факт нуждается в отдельных дополнительных исследованиях.

В таблице 10.23 представлены коэффициенты корреляции показателей смертности и тех показателей кадрового состава, коечного фонда, финансовых показателей обеспечения здравоохранения, для которых зависимость была признана достоверной по результатам регрессионного анализа. Коэффициенты корреляции, абсолютные значения которых превышают 0,3, выделены жирным шрифтом.

Таблица 10.23

Коэффициенты корреляции показателей смертности и основных показателей ТПГГ, включая кадровый состав, коечный фонд, финансовые показатели обеспечения здравоохранения

Смертность по причинам	Наименование показателя	Коэфф. корр.
Общая смертность	Объемы финансирования ТПГГ: АПУ – исполнено (тыс. руб.)	**–0,56143**
	Объемы финансирования ТПГГ: Прочие виды — утверждено на год (тыс. руб.)	**–0,539003**
	Стоимость единицы объема (без платных, ДМС): АПУ — посещения (руб.)	–0,28647
	Число врачей на 10 000 населения: физические лица	–0,268195
	Объемы финансирования ТПГГ: кроме того — Платные услуги — утверждено на год	**–0,434334**
	Средняя продолжительность пребывания на койке (без коек сестринского ухода)	0,085291
	Объемы медпомощи на 1 жителя (без платных, ДМС, сестр. ухода): ДС — дни	**0,350623**
	Обеспеченность на 10 тыс. населения: круглосуточными койками	**0,388063**
	Число участковых врачей и ВОП на 10 000 населения — физические лица	–0,087802
	Число ср. медперсонала на 10 000 населения: физические лица	**0,314648**
	Число работающих в учр. на 10 000 населения: всего — физические лица	**0,345596**
	Число ср. медперсонала на 10 000 населения: штатные должности	0,210765
	Объемы финансирования ТПГГ: АПУ — утверждено на год	**–0,53798**
	Объемы медпомощи на 1 жителя (без платных, ДМС): АПУ — посещения	–0,026467
	Стоимость ед. объема (без платных): скорая — вызовы	–0,282077

	Сумма всех платных услуг (тыс. руб.)	**–0,345901**
	Число работающих в учр. на 10 000 населения: всего — штатные должности	0,192389
	Число работающих в учр. на 10 000 населения: всего — занятые должности	0,236756
	Объемы финансирования ТПГГ: Скорая помощь — утверждено на год	**–0,54256**
	Объемы финансирования ТПГГ: кроме того Нац. проекты — КЗ	–0,094954
	Объемы медпомощи на 1 жителя (без платных): скорая — вызовы	**0,347788**
	Объемы финансирования ТПГГ: кроме того Нац. проекты — ФСС	**–0,398105**
Смертность от болезней системы кровообращения	Объемы финансирования ТПГГ: АПУ — исполнено	**–0,539163**
	Объемы медпомощи на 1 жителя (без платных, ДМС, сестр. ухода): ДС — дни	**0,37863**
	Число врачей на 10 000 населения: физические лица	–0,231624
	Стоимость ед. объема (без платных, ДМС): АПУ — посещения	**–0,356408**
	Объемы финансирования ТПГГ: Прочие виды — утверждено на год	**–0,526793**
	Число работающих в учр. на 10 000 населения: всего — штатные должности	0,252551
	Число работающих в учр. на 10 000 населения: всего — занятые должности	0,288722
	Число работающих в учр. на 10 000 населения: всего — физические лица	**0,376875**
	Объемы финансирования ТПГГ: кроме того Нац. проекты — ФСС	**–0,413244**
	Число ср. медперсонала на 10 000 населения: физические лица	**0,376344**
	Объемы финансирования ТПГГ: Скорая помощь — утверждено на год	**–0,485407**
	Объемы финансирования ТПГГ: АПУ — утверждено на год	**–0,498501**

	Обеспеченность на 10 тыс. населения: койки восстановительного лечения	–0,189383
	Обеспеченность на 10 тыс. населения: койки сестринского ухода	**0,310965**
	Объемы финансирования ТПГГ: кроме того Нац. проекты — КЗ	–0,088858
	Сумма всех платных услуг (тыс. руб.)	**–0,338676**
	Объемы медпомощи на 1 жителя (без платных, ДМС): АПУ — посещения	0,015767
	Число ср. медперсонала на 10 000 населения: штатные должности	0,285977
	Средняя продолжительность пребывания на койке (без коек сестринского ухода)	0,042401
	Число участковых врачей и ВОП на 10 000 населения — физические лица	–0,037043
	Стоимость ед. объема (без платных): скорая — вызовы	–0,234832
	Объемы финансирования ТПГГ: Скорая помощь — исполнено	**–0,489931**
	Объемы медпомощи на 1 жителя (без платных): скорая — вызовы	**0,395834**
	Объемы финансирования ТПГГ: кроме того — Платные услуги — утверждено на год	**–0,427072**
Смертность от злокачественных новообразований	Среднемесячная зарплата: на 1 физ. лицо работающих в здравоохранении всего	**–0,343911**
	Число врачей на 10 000 населения: физические лица	–0,263676
	Обеспеченность на 10 тыс. населения: койки восстановительного лечения	0,043931
	Средняя продолжительность пребывания на койке (без коек сестринского ухода)	0,181938
	Объемы медпомощи на 1 жителя (без платных): скорая — вызовы	0,084466
	Объемы финансирования ТПГГ: Прочие виды — исполнено	–0,190797

Смертность от внешних причин	Среднемесячная зарплата: на 1 физ. лицо работающих в здравоохранении всего	**–0,343911**
	Число врачей на 10 000 населения: физические лица	–0,263676
	Обеспеченность на 10 тыс. населения: койки восстановительного лечения	0,043931
	Средняя продолжительность пребывания на койке (без коек сестринского ухода)	0,181938
	Объемы медпомощи на 1 жителя (без платных): скорая — вызовы	0,084466
	Объемы финансирования ТПГГ: Прочие виды — исполнено	–0,190797
Смертность от ДТП	Уровень госпитализации на 100 жителей	**0,549386**
	Обеспеченность на 10 тыс. населения: круглосуточными койками	–0,172648
	Доля населения, охваченного профосмотрами	0,290987
	Число ср. медперсонала на 10 000 населения: физические лица	–0,193677
	Среднегодовая занятость койки	0,178838
	Объемы медпомощи на 1 жителя (без платных, ДМС): АПУ — посещения	0,224191
	Обеспеченность на 10 тыс. населения: койки реанимации	0,005253
	Число работающих в учр. на 10 000 населения: всего — физические лица	–0,203301
Смертность от болезней органов пищеварения	Объемы медпомощи на 1 жителя (без платных, ДМС, сестр. ухода): ДС — дни	0,251956
	Стоимость ед объема (без платных, ДМС, сестр. ухода): ДС — дни	0,21644
	Обеспеченность на 10 тыс. населения: круглосуточными койками	0,211289
	Число ср. медперсонала на 10 000 населения: занятые должности	0,156561
	Объемы финансирования ТПГГ: кроме того Нац. проекты — ФСС	–0,125872

	Число врачей на 10 000 населения: физические лица	–0,016421
	Доля населения, охваченного профосмотрами	–0,006688
Смертность от болезней органов дыхания	Среднемесячная зарплата: на 1 физ. лицо работающих в здравоохранении — средний медперсонал	**–0,381855**
	Обеспеченность на 10 тыс. населения: койки кардиологические	**0,331517**
	Число ср. медперсонала на 10 000 населения: штатные должности	0,018936
	Среднемесячная зарплата: на 1 физ. лицо работающих в здравоохранении — врачи	0,005915
	Объемы финансирования ТПГГ: кроме того Нац. проекты — ФСС	–0,182303
	Среднемесячная зарплата: на 1 физ. лицо работающих в здравоохранении всего	**–0,349396**
	Объемы финансирования ТПГГ: Скорая помощь — утверждено на год	**–0,331808**
	Объемы финансирования ТПГГ: кроме того — Платные услуги — утверждено на год	–0,150617
	Объемы медпомощи на 1 жителя (без платных, ДМС, сестр. ухода): ДС — дни	0,209167
	Обеспеченность на 10 тыс. населения: круглосуточными койками	0,19039
	Число ср. медперсонала на 10 000 населения: занятые должности	0,046591
	Число ср. медперсонала на 10 000 населения: физические лица	0,123875
Смертность населения трудоспособного возраста	Объемы финансирования ТПГГ: Скорая помощь — утверждено на год	**–0,583421**
	Среднемесячная зарплата: на 1 физ. лицо работающих в здравоохранении — средний медперсонал	**–0,452147**
	Среднемесячная зарплата: на 1 физ. лицо работающих в здравоохранении — врачи	0,030984

	Объемы финансирования ТПГГ: Дневной стац. — утверждено на год	**–0,334713**
	Объемы финансирования ТПГГ: Прочие виды — утверждено на год	**–0,48048**
	Объемы медпомощи на 1 жителя (без платных): скорая — вызовы	0,213721
	Число врачей на 10 000 населения: штатные должности	–0,150293
	Объемы финансирования ТПГГ: АПУ — утверждено на год	**–0,574618**
	Число работающих в учр. на 10 000 населения: всего — физические лица	**0,368109**
	Число врачей на 10 000 населения: физические лица	–0,187895
	Денежная сумма (руб.): в т. ч. медицинских платных услуг на душу населения	–0,008176
	Объемы финансирования ТПГГ: кроме того — Платные услуги — исполнено	–0,374158
	Объемы финансирования ТПГГ: кроме того — Платные услуги — утверждено на год	–0,418888
Материнская смертность	Стоимость ед. объема (без платных, ДМС, сестр. ухода): ДС — дни	0,204707
	Объемы финансирования ТПГГ: Дневной стационар — утверждено на год	0,054049
	Обеспеченность на 10 тыс. населения: койки кардиологические	0,112363
Младенческая смертность	Доля населения, охваченного профосмотрами	**0,30829**
	Число работающих в учр. на 10 000 населения: всего — физические лица	0,244765
	Объемы финансирования ТПГГ: стационар — утверждено на год	–0,117882
	Объемы финансирования ТПГГ: АПУ — утверждено на год	–0,117312
	Объемы финансирования ТПГГ: Дневной стац. — утверждено на год	–0,064205

Смертность (насильственная) в состоянии алкогольного опьянения	Число ср. медперсонала на 10 000 населения: физические лица	**–0,636501**
	Объемы медпомощи на 1 жителя (без платных, ДМС): АПУ — посещения	**–0,30752**
	Обеспеченность на 10 тыс. населения: койки восстановительного лечения	0,174788
	Среднемесячная зарплата: на 1 физ. лицо работающих в здравоохранении — средний медперсонал	0,227676
	Число участковых медсестер и медсестер ВОП на 10 000 населения — физические лица	–0,059784
	Объемы финансирования ТПГГ: Скорая помощь — утверждено на год	**0,797333**
	Объемы финансирования ТПГГ: Прочие виды — утверждено на год	**0,576324**
	Среднемесячная зарплата: на 1 физ. лицо работающих в здравоохранении — врачи	–0,163267
	Объемы финансирования ТПГГ: кроме того — Платные услуги — утверждено на год	**0,540902**
	Объемы финансирования ТПГГ: кроме того — Платные услуги — исполнено	**0,429876**
	Число врачей на 10 000 населения: штатные должности	0,055479
	средняя продолжительность пребывания на койке (без коек сестринского ухода)	–0,048893
Смертность от острых отравлений алкоголем	Все население (чел.)	**0,742686**
	средняя продолжительность пребывания на койке (без коек сестринского ухода)	–0,140635
	Число ср. медперсонала на 10 000 населения: штатные должности	**–0,484503**
	Среднемесячная зарплата: на 1 физ. лицо работающих в здравоохранении — средний медперсонал	0,042187
	Обеспеченность на 10 тыс. населения: круглосуточными койками	**–0,357502**

	Объемы финансирования ТПГГ: Дневной стац. — утверждено на год	**0,379349**
	Объемы финансирования ТПГГ: кроме того — Платные услуги — утверждено на год	**0,359125**
Смертность от острых отравлений наркотиками	Объемы финансирования ТПГГ: АПУ — утверждено на год	**0,806971**
	Обеспеченность на 10 тыс. населения: койки восстановительного лечения	**0,334912**
	Объемы финансирования ТПГГ: Прочие виды — утверждено на год	**0,579581**
	Объемы финансирования ТПГГ: кроме того Нац. проекты — ФСС	**0,54483**
	Обеспеченность на 10 тыс. населения: койки сестринского ухода	**–0,456967**
	Денежная сумма (руб.): в т. ч. медицинских платных услуг на душу населения	0,050208
	Стоимость ед. объема (без платных, ДМС): АПУ — посещения	0,065196
Смертность от острых отравлений алкоголем и наркотиками	Объемы медпомощи на 1 жителя (без платных, ДМС): АПУ — посещения	–0,180164
	Объемы финансирования ТПГГ: Прочие виды — утверждено на год	**0,52278**
	Число работающих в учр. на 10 000 населения: всего — занятые должности	**–0,404487**
	Число работающих в учр. на 10 000 населения: всего — штатные должности	–0,259807
	Денежная сумма (руб.): в т. ч. медицинских платных услуг на душу населения	0,009456
	Объемы финансирования ТПГГ: кроме того Нац. проекты — ФСС	**0,489176**
Смертность от туберкулеза	Уровень госпитализации на 100 жителей	**0,563313**
	Объемы медпомощи на 1 жителя (без платных, ДМС, сестр. ухода): ДС — дни	0,292714
	Объемы финансирования ТПГГ: Скорая помощь — утв. на год	–0,259546

	Удовлетворенность населения медпомощью (%) от числа опрошенных	0,288764
	Объемы финансирования ТПГГ: Прочие виды – исполнено	–0,095098
	Денежная сумма (руб.): всего платных услуг на душу населения	–0,092822
	Объемы медпомощи на 1 жителя (без платных, ДМС): АПУ — посещения	0,031071
	Сумма всех платных услуг (тыс. руб.)	–0,153622
	Число ср. медперсонала на 10 000 населения: штатные должности	–0,07776
	Среднемесячная зарплата: на 1 физ. лицо работающих в здравоохранении — средний медперсонал	–0,19236
	Объемы финансирования ТПГГ: ИТОГО — утверждено на год	–0,237579
	Число врачей на 10 000 населения: штатные должности	–0,142207
	Число врачей на 10 000 населения: физические лица	–0,193858
	Объемы финансирования ТПГГ: кроме того — Платные услуги — исполнено	–0,064859

Как видно из таблицы 10.23, смертность в большинстве случаев довольно сильно связана с показателями объемов финансирования ТПГГ. Причем в случае с общей смертностью, смертностью от болезней системы кровообращения и злокачественных новообразований, смертностью от болезней органов дыхания и пищеварения, а также смертностью населения в трудоспособном возрасте имеет место обратная зависимость, то есть при возрастании финансирования смертность падает. Обратная ситуация наблюдается для смертности от социально значимых факторов, таких как насильственная смерть в состоянии алкогольного опьянения, смертность от острых отравлений алкоголем и (или) наркотиками. Здесь рост объемов финансирования ТПГГ связан с ростом смертности. Это скорее всего говорит об обратном характере причинно-

следственной связи; таким образом, увеличение случаев смерти от этих причин влечет за собой увеличение финансирования, то есть на мероприятия по предотвращению смертности от этих причин средства расходуются мало.

Что касается смертности в результате дорожно-транспортных происшествий и смертности от туберкулеза, то наиболее сильные корреляции наблюдаются у этих показателей с показателем уровня госпитализации населения. Эта связь также положительная, то есть также стоит предположить обратную зависимость — при возрастании числа случаев смертности от этих причин возрастает и число случаев госпитализации.

Особо стоит отметить связи общего показателя смертности от внешних причин. Он проявляет статистически значимую зависимость только от среднемесячной заработной платы работающих в здравоохранении — при возрастании заработной платы этот показатель падает.

Также практически все показатели смертности проявляют зависимость от численности работников медицинских учреждений и средней заработной платы работающих в здравоохранении. Направленность этих связей легко предсказуема — увеличение численности работников и их заработной платы влечет за собой снижение смертности от различных причин.

Необходимо отметить, что часто в причинах смертности в Ленинградской области, так же как и летальности по причинам в стационарах Санкт-Петербурга, существенную роль играют погодные условия и гелиогеофизические факторы.

Глава 11

МЕДИЦИНСКИЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

11.1. Необходимость внедрения медицинских информационных систем

Объектом изучения данной главы явились электронные записи о здоровье человека, заболеваемости, статистических параметрах, описывающих организм (лабораторные, гематологические, биохимические, генетические и другие), факторы внешней среды (загрязняющие, электромагнитные, гравитационные, гелиогеофизические, метеорологические, химические и другие), способы архивации объединенных хранилищ данных о человеке и внешней среде, процессы информатизации здравоохранения, электронные медицинские архивы, электронный медицинский паспорт человека как документ, содержащий медицинские льготы, электронную медицинскую карту, историю болезни и медицинскую историю жизни.

Необходимость разработки единой концепции об электронном медицинском паспорте человека, содержащем медицинскую историю жизни, неразрывно и постоянно интегрированную с объединенными хранилищами данных о человеке и внешней среде с оценкой степени внешних влияний на организм, уже созрела.

Проведен литературный обзор достижений в области информатизации здравоохранения, организации медицинских и геофизических хранилищ данных, способов их статистической обработки. Наши примеры собственных экспериментально-статистических наблюдений и обработки таких хранилищ данных показали, что «норма» физиологических показателей является в том числе флуктуирующей функцией от гелиогеофизических процессов и географического расположения. Сбор и накопление

медико-биологических данных за длительные сроки наблюдения за пациентами с целью определения плавающей многолетней физиологической нормы показателей организма на уровне больниц и поликлиник позволит более адекватно оценивать степень здоровья пациента. Для адекватной оценки нормативных физиологических показателей целесообразно разрабатывать интегральные математико-статистические методы, позволяющие учитывать влияние внешней среды. Такие закономерности желательно со временем довести до состояния медицинских экспертных систем в качестве приложения медицинских информационных систем (МИС), например, региона России.

Для внедрения электронного медико-экологического паспорта жителя России с опциями экологических данных в полном объеме и нужно сформировать единое информационное пространство с соответствующей информационной инфраструктурой (с программными средствами и устройствами) в лечебно-профилактических учреждениях (ЛПУ), подготовить медицинские и технические кадры.

На эти вызовы времени руководство России достойно отреагировало, приняв программу модернизации здравоохранения на 2011—2012 гг., включая Задачу 2 «Информатизация здравоохранения» и приняло ряд руководящих документов:

— Концепцию долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года (распоряжение Правительства от 17.11.2008 г. № 1662-р).

— Концепцию создания единой государственной информационной системы здравоохранения, утвержденную приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 28 апреля 2011 г. № 364 «Об утверждении Концепции создания единой государственной информационной системы здравоохранения».

— Федеральный закон № 63 от 06 апреля 2011 года «Об электронной подписи».

— Федеральный закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации».

— Федеральный закон Российской Федерации от 27 июля 2006 г. № 152-ФЗ «О персональных данных».

— Методические рекомендации для организации защиты информации при обработке персональных данных в учреждениях

здравоохранения, социальной сферы, труда и занятости. Утверждены 23.12.2009 г. Директором Департамента информатизации Минздравсоцразвития РФ, согласованы 22.12.2009 г. Начальником 2-го управления ФСТЭК России.

— Федеральный закон от 29 ноября 2010 года № 326-ФЗ «Об обязательном медицинском страховании в Российской Федерации».

— Методические рекомендации Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 14 ноября 2011 года:

— по составу и техническим требованиям к сетевому телекоммуникационному оборудованию учреждений системы здравоохранения для регионального уровня единой государственной информационной системы здравоохранения, а также функциональные требования к ним;

— по оснащению медицинских учреждений компьютерным оборудованием и программным обеспечением для регионального уровня единой государственной информационной системы здравоохранения, а также функциональные требования к ним;

— по проведению в 2011—2012 годах работ по информационной безопасности для регионального уровня единой государственной информационной системы здравоохранения;

— по составу создаваемых в 2011—2012 годах в рамках реализации региональных программ модернизации здравоохранения прикладных компонентов регионального уровня единой государственной информационной системы здравоохранения, а также функциональные требования к ним.

— Методические рекомендации Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 30 января 2012 года по применению облачных технологий при создании регионального уровня единой государственной информационной системы здравоохранения в рамках реализации региональных программ модернизации здравоохранения в 2011—2012 годах.

Данные международных исследований свидетельствуют об экономической эффективности таких разработок.

Здоровье человека является комплексным понятием, которое характеризуется физическим, духовным и социальным благопо-

лучием, что обусловливает его многофакторность. С ходом исторического развития приоритетное значение приобретают разные факторы: природные условия и качество окружающей среды, социально-экономическая ситуация, уровень медицинского обслуживания, образ жизни, биологические характеристики организма.

В связи с этим исследование воздействия изменений в экологической и социально-экономической сфере на здоровье населения является актуальной проблемой междисциплинарного характера, которая в силу своей сложности не может иметь исчерпывающего и однозначного решения.

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) выделяет 4 основных блока факторов и приблизительно определяет их вклады следующим образом: социальный — 50%, биологический — 20%, антропогенный — 20%, медицинское обслуживание — 10%. При этом совершенно не учтены естественно-природные факторы. Только 12—15% изменений в показателях здоровья населения определяются деятельностью органов здравоохранения, а остальные 85—88% — другими факторами (социально-экономическими, экологическими и др.). Выявление и детальный анализ этих факторов невозможен без данных официальной статистической отчетности и требует дополнительного проведения комплекса научно-исследовательских разработок.

С другой стороны, стремительно развиваются информационные технологии, позволяющие учитывать все перечисленные множества разноплановых факторов и параметров в статистических хранилищах и базах данных.

Те же информационные технологии позволяют хранить для каждого индивида всю совокупность данных, характеризующих его состояние здоровья — экологических, социальных, биологических, антропогенных, медицинских, — в качестве фрагментов единых статистических хранилищ данных, на индивидуальных электронных носителях (электронных медицинских паспортах). Поскольку ВОЗ не учла еще экологические и естественно-природные факторы, то мы предлагаем их учитывать в отдельном 5-м блоке факторов.

Таким образом, целесообразно изучить возможность создания статистических хранилищ данных, позволяющих описывать и анализировать здоровье людей как части антропосферы.

Причина появления данного исследования — это отсутствие естественно-научной идеи, способной объединить текущие потребности информатизации здравоохранения, достижений организации здравоохранения, физиологии, медицины, генетики, биохимии, гелиобиологии и других биологических наук о человеке, с одной стороны, и наук о локальных и глобальных физических процессах Земли, с другой стороны, в интересах сохранения здоровья человека.

Кроме того, органы законодательной и исполнительной власти, медицинские, страховые, общественные и другие организации, занимающиеся разработкой и внедрением программ, ориентированных на сохранение и улучшение здоровья жителей страны, включая мегаполисы, функционируют обособленно и не имеют обоснованной методологии, единых критериев оценки и показателей реального уровня медико-социального благополучия населения с учетом оценки многопараметрической системы факторов внешней среды.

Разработка и реализация программ информатизации здравоохранения велись еще в СССР, а с 1992 г. в Российской Федерации эти работы приобрели несколько иное качество отчасти в связи с появлением другого уровня вычислительной техники, экономических условий и других причин. К настоящему времени в стране создаются элементы информационно-коммуникационной инфраструктуры (ИКТ) для нужд медицины, положено начало применению и распространению современных ИКТ (информационных компьютерных технологий) в сфере здравоохранения. В субъектах Федерации создавались медицинские информационно-аналитические центры (МИАЦ), бюро медицинской статистики, автоматизированные информационные системы фондов обязательного медицинского страхования (ОМС) и страховых компаний.

Несмотря на наличие большого количества прикладных разработок, возможность их интеграции крайне ограничена из-за отсутствия единых стандартов и требований. В отсутствие единой государственной политики ограничены возможности скоординированных действий государства и частного сектора по разработке и использованию медицинских информационных технологий. Одна из основных задач ИКТ — внедрение в деятельность меди-

цинских учреждений, предусматривающее создание «электронного паспорта здоровья», создание региональных порталов о наличии лекарственных препаратов.

При внедрении ИКТ медицинские работники получают актуальную информацию о медицинской истории болезни, включая данные анамнеза, результаты анализов, рецепты. Пациенты также получают доступ к своей персональной медицинской истории, возможность получения результатов анализов в реальном времени, минимизацию затрат времени при смене лечебно-профилактического учреждения и получении различных справок.

Одним из направлений реализации данного компонента может стать создание типового программно-технического решения «Электронный паспорт здоровья». Электронный паспорт здоровья предоставляет каждому гражданину безопасную и конфиденциальную информацию об истории его болезни и лечения на протяжении всей жизни вне зависимости от места оказания медицинской услуги. Паспорт может быть доступен в электронном виде авторизованным специалистам и пациенту с учетом разграничения прав доступа. Инфраструктура создаваемого электронного паспорта здоровья представляет собой совокупность прикладного, организационного, методического, нормативного и законодательного обеспечения, а также компонентов вычислительной и телекоммуникационной инфраструктуры, обеспечивающих возможность работы с электронным паспортом здоровья в любой момент времени.

Таким образом, с одной стороны, сбор медицинских данных может быть упорядочен на основе современных технологий и МИС. Но с другой стороны, каждый человек в течение своей жизни постоянно находится под влиянием всевозможных загрязняющих воздействий, метеорологических, геофизических и гелиофизических факторов. В настоящее время биоэффекты от всех этих факторов оцениваются отдельно. На самом деле это последствия единого физического процесса, определяющего солнечно-земные связи, которые трансформируются из активности Солнца и достигают Земли. При этом действие комплекса всех естественно-природных факторов на здоровье человека, живущего в условиях загрязненной атмосферы, особенно в крупных городах, значительно усиливается.

Для оценки таких воздействий наиболее подходящим может быть системный подход к изучению вариаций параметров функционального состояния организма, качественных и количественных характеристик физиологических систем человека в зависимости от колебаний комплекса контаминационных и метеорологических факторов, ионосферных и космогелиогеофизических параметров.

В предыдущих главах было показано, что норма физиологических показателей является флуктуирующей функцией от гелиогеофизических процессов и географического расположения. Отсюда следует необходимость сбора и накопления данных за длительные сроки наблюдения за пациентами с целью определения плавающей многолетней физиологической нормы показателей организма на уровне больниц и поликлиник. Один из основоположников американской хронобиологии Ф. Халберг (Sothern et al., 2004, Halberg et al., 2006) называет компьютерные архивы лабораторных показателей «сокровищами». В связи с общемировой тенденцией увеличения инвестиций в биотехнологии в ближайшем будущем предполагается направление усилий для того, чтобы внедрить достижения хронобиологии в аппаратную составляющую современного лабораторного оборудования. Иначе говоря, мы находимся на пороге очередного развития высоких технологий в хрономедицине.

11.2. Междисциплинарные динамические статистические исследования здоровья человека на основе электронных хранилищ данных. Медико-экологический электронный паспорт человека

Актуальность эколого-статистических исследований подчеркнута соответствующим решением Межведомственной комиссии Совета безопасности Российской Федерации по экологической безопасности и Межведомственной комиссии Совета безопасности Российской Федерации по охране здоровья населения от 24 декабря 1997 г. № 9 «О проведении эколого-медицинского мониторинга в регионах с неблагоприятной средой обитания».

Одно из решений комиссии Совета безопасности РФ заключалось в необходимости образования научно-методических центров при соответствующих министерствах и ведомствах для проведе-

ния научно-исследовательских работ в области разработки и эксплуатации системы наблюдения за факторами среды, здоровьем населения и качеством жизни. Предложено всем заинтересованным ведомствам рассмотреть вопрос о финансировании научно-исследовательских работ по интеграции существующих систем наблюдения, использованию оценок и прогнозов для создания комплексного эколого-медицинского мониторинга и эксплуатации его в нескольких регионах страны с неблагоприятной средой обитания — районах Крайнего Севера, включая Ленинградскую область, часть территории которой расположена за 60 параллелью. Реальные подобные проекты уже существуют, например на Украине (Григорьев П. Е., 2010).

Поэтому возможно и необходимо на основе МИС региона создавать приложение — динамическую геоинформационную подсистему эколого-медицинского мониторинга для оценки воздействия геоэкологических, техногенных (динамика выброса основных загрязняющих веществ: солей тяжелых металлов, углеводородов, диоксинов, нитратов и прочих веществ в воде, почве, воздухе, в пищевых продуктах) и социальных условий, позволяющую осуществлять контроль за влиянием окружающей среды на каждого человека, оценивать эффективность проведения принятых администрацией социально-экономических и защитно-экологических мероприятий, строить, например, оптимальную логистическую маршрутизацию госпитализации пациентов для амбулаторного и стационарного лечения в условиях ограниченных финансовых ресурсов здравоохранения и обширных территорий регионов России.

В результате проведенных работ может быть создана прикладная динамическая геоинформационная база данных о пространственно-временном распределении социальных и медицинских процессов жителей России, позволяющая управляющим структурам отслеживать хронологию изучаемых событий с целью их вероятностно-статистического прогнозирования и, соответственно, принимать квалифицированные управляющие решения по сохранению здоровья и качества жизни населения на подотчетных территориях. Для конкретных пациентов могут быть выработаны практические рекомендации по повышению устойчивости организма к агрессивным факторам внешней среды, по сохранению

здоровья с учетом индивидуальных биоритмов, которые позволят врачам прогнозировать периоды сниженных адаптационных возможностей человека и вырабатывать соответствующие этим моментам практические рекомендации для пациентов.

С варьирующейся, «плавающей» нормой, обусловленной ритмозадающими факторами внешней среды, в медицине могут быть связаны так называемые клинико-экономические стандарты лабораторных показателей и в конечном счете и опосредованно — бюджетное финансирование территориальными фондами обязательного медицинского страхования лечебно-профилактических учреждений (ЛПУ). В настоящее время этот фактор не учитывается никак в данной сфере управления здравоохранением.

Некоторые показатели многолетней физиологической нормы, например артериальное давление, по литературным источникам в области хронобиологии (Halberg et al., 2001) настолько сильно коррелируют с внешними факторами, что стоит вопрос о периодической корректировке назначаемых фармакологических препаратов, в особенности пациентам с заболеваниями сердечно-сосудистой системы, в частности с гипертонией. Данный класс заболеваний стоит на первом месте по причинам смертности среди россиян. Причем одна из выявленных периодичностей составляет примерно 1,3 года. Это означает, что как минимум с половиной такой периодичности необходима коррекция фармакотерапии у пациентов с заболеваниями артериальной гипертензией. В конечном счете управленческие решения в области обеспечения таких пациентов фармакологическими препаратами тоже требуют периодической корректировки или квалифицированно составленных прогнозных потребностей в лекарствах по некоторым периодам.

По результатам многочисленных зарубежных исследований, экономический эффект от использования статистических и информационных технологий в сфере здравоохранения на порядок превышает затраты, необходимые для внедрения таких технологий. Так, исследования, проведенные в США, показывают, что использование электронного паспорта здоровья может:

— уменьшить заказ лабораторных и рентгеновских исследований на 9—14 %;

— снизить дополнительные расходы на исследования до 8 %;

— снизить количество госпитализаций, стоящих в среднем $16 000 каждая, примерно на 2 %;

— уменьшить избыточное потребление лекарств на 11 %.

Полномасштабное внедрение медицинских информационных технологий в США по оценкам Rand Corp. может привести к экономии до 77 млрд долларов в год.

В настоящее время в большинстве развитых стран приняты и реализуются национальные и транснациональные (Европейский Союз) программы в области электронного здравоохранения, в частности:

— в рамках 2-го этапа программы e-Health Евросоюза реализуется более 130 проектов с общим бюджетом в 317 млн евро, при этом бюджет программы не включает мероприятий в рамках национальных программ стран – членов Евросоюза;

— комплексная подпрограмма здравоохранения в рамках Электронного правительства США предполагает ежегодное инвестирование около 100 млн долларов на разработку и внедрение медицинских информационных технологий;

— долгосрочная инвестиционная программа Канады по созданию к 2009 году национальной информационной инфраструктуры в сфере здравоохранения предполагает финансирование в размере 1,3 млрд долларов.

В России дело обстоит сложнее. Отсутствует системный, комплексный подход к планированию и координации работ по информатизации между Министерством здравоохранения РФ, подведомственными ему агентствами и службами, государственными социальными фондами, а также органами управления здравоохранением и социальным развитием субъектов РФ, что приводит к бессистемному и неэффективному использованию средств, усугублению и накоплению проблем, связанных с несовместимостью информационных систем различных ведомств, учреждений и организаций системы здравоохранения и социального обеспечения.

Остаются нерешенными вопросы, связанные с отсутствием технических регламентов, определяющих требования, которым должны соответствовать медицинские информационные системы и информационные ресурсы для обеспечения безопасности жизни и здоровья граждан, в том числе в части защиты от недостоверной информации, размещаемой в сети Интернет.

В этой связи существует проект ИС «Здоровье населения региона» (Щепин О. П. с соавт., 2005), которая сконструирована таким образом, что исходная информация постоянно обновляется. Это дает возможность в режиме реального времени проводить в динамике анализ состояния здоровья населения региона, в том числе детей и лиц трудоспособного возраста. Сбор данных о рождаемости, смертности, физическом развитии, заболеваемости, инвалидизации, в том числе на одно лицо, позволяет сформировать электронный паспорт здоровья индивидуума.

Другой особенностью этой методологии является возможность разработки и анализа на основе сформированных БД интегральных показателей здоровья, прогнозов индивидуального и общественного здоровья населения.

Методика формирования ИС «Здоровье населения региона» включает в себя действующие и вновь формируемые базы данных органов Госстатистики и региональных МИАЦ по государственной статистической отчетности, по реестрам застрахованных ТФОМС, по регистрам умершего населения и регистрам родившихся, учитываемых в управлениях ЗАГС, по факторам риска, формируемым в органах санэпиднадзора, по социологическим мониторингам, формируемым в учреждениях информатизации и связи.

Разрабатываются методики изучения причинно-следственных связей заболеваемости и факторов риска. Для установления причинно-следственных связей показателей структуры и уровня заболеваемости с факторами риска, их формирующими, используются методы многофакторного и регрессионно-корреляционного анализа.

Полезным представляется на региональном уровне отработать вопросы разработки, использования и стандартизации методов анализа и прогнозирования медицинских и медико-экономических процессов. Для этих целей можно организовать усовершенствование и освоение стандартных пакетов прикладных программ SPSS, Statistica, SAS по обработке сведений хранилищ данных для последующего их анализа современными методами статистического моделирования (Афифи А., Эйзен С., 1982, Боровиков В. П., Боровиков И. П., 1997).

Одной из проблем, решаемой в настоящее время во многих странах, является создание информационных систем лечебно-

профилактических учреждений (ЛПУ). Несмотря на то что несколько десятков продуктов существуют на рынке, практически не существует тех, которые покрывают все требования учреждений здравоохранения и обеспечивают адекватное взаимодействие с внешними системами (Берсенева Е. А., 2007).

В международной классификации информационных систем уровня ЛПУ традиционно выделяют следующие разновидности систем:

— госпитальные (больничные) информационные системы (Hospital information system, HIS);

— клинические информационные системы (Clinical information system, CIS);

— электронные записи о здоровье (Electronic health record, EHR) и др.

Несмотря на значительное развитие компьютерных технологий в клиниках, большинство существующих систем в клиниках характеризуются дублированием данных и функций, распределенных между разными приложениями (по данным о клиниках Израиля и Японии). Между тем требованием времени является объединение всех разрозненных функций в единую систему, обеспечивающую интеграцию подразделений клиники и их эффективное взаимодействие.

Согласно определению GEHR (Good European Health Record), запись о здоровье — это «набор информации и фактов, занесенных письменно, графически или в электронном формате, как средство сохранения знаний». Более того, это неудаляемый набор заключений и данных о здоровье, зарегистрированных в конкретном месте и времени врачом-специалистом. Такая запись должна быть доступна в любое время и в любом месте для авторизированного врача-клинициста. Поэтому отдельные автоматизированные системы подразделений, созданные лишь для специфических структур, не могут служить для формирования записей о здоровье.

Например, в 2002 г. в Великобритании была принята Национальная программа по информационным технологиям в сфере здравоохранения. Бюджет данной программы составил 6 миллиардов фунтов стерлингов. На проведение данных работ в каждом из регионов Великобритании были проведены тендеры. В результате информационные системы для клиник различных регионов

делают только 2 компании. Данный подход приведет к существованию в клиниках Великобритании всего двух различных систем. К решениям этих компаний предъявлены требования однотипности форматов хранения сведений о пациенте для обеспечения возможности работы с информацией о пациенте в любой клинике страны.

Часто в разрабатываемых системах имеются подсистемы управления действиями, которые представляют собой базу знаний, то есть систему поддержки принятия решений и сервис управления потоками данных. В нее записываются сведения обо всех событиях в системе, включая изменения состояния в клинических данных, доступ к клиническим данным и т. д. Это обеспечивает детальное слежение за активностями в системе и может быть использовано для исследования деятельности пользователей, а также записи диагностического процесса. В настоящее время такие системы ориентированы в основном на лечебно-диагностический процесс, но также они предоставляют возможность тщательного административного и финансового контроля и анализа производительности и качества лечения.

Развитие направления электронных записей об исследованиях человека, электронной истории болезни пациента, электронной карты, связанной с компьютерными архивами, которые Ф. Халберг (2006) называет «сокровищами», также представляет собой очень полезный и перспективный инструмент для развития электронного паспорта гражданина, электронной социальной карты для обеспечения пакета социальной поддержки различных категорий граждан, имеющих права на льготы в области медицины, жилищно-коммунального хозяйства, транспорта и т. д.

В России делаются шаги по отработке и внедрению единого информационного пространства, в том числе через стандартизацию. Например, относительно недавно внедрен ГОСТ Р 52636—2006. Национальный стандарт Российской Федерации. Электронная история болезни. Общие положения.

Этот стандарт устанавливает общие положения для разработки требований к организации создания, сопровождения и использования информационных систем типа «электронная история болезни» (ЭИБ) при оказании медицинской помощи. Там же дано понятие электронного медицинского архива. Под ЭМА понимает-

ся определенным образом организованное электронное хранилище данных, содержащее электронные персональные медицинские записи (ЭПМЗ) и другие наборы данных и программ (классификаторы и справочники, списки пациентов и сотрудников, средства навигации, поиска, визуализации, распечатки ЭПМЗ).

Электронная медицинская карта должна основываться на этом ГОСТе и являться составным, полиморфным документом с регламентированной, унифицированной структурой, содержащей текст, числа, коды, даты, изображения и аудиовидеоинформацию.

Существенной частью электронных медицинских технологий следует признать необходимость организации хранения в электронных паспортах генетической информации о человеке. Например, Великобритания и США ведут работы по созданию всемирной базы биометрических данных.

ФБР привлекло к работе над созданием всемирной базы биометрических данных, в которой должны содержаться сведения о миллионах людей, Великобританию, Канаду, Австралию и Новую Зеландию. О том, что ФБР работает над такой базой, стало известно в 2007 году. Выяснилось, что в проекте создания всемирного банка данных, получившего кодовое название Server in the Sky, кроме ФБР участвуют правоохранительные органы Великобритании, Канады, Австралии и Новой Зеландии. Представители этих стран вошли в рабочую группу, получившую название «Международный информационный консорциум» (International Information Consortium), а ФБР взяло на себя общее руководство проектом. Известно, что у полиции Великобритании есть собственная база — IDENT1, содержащая около 7 миллионов записей: отпечатки пальцев и ладоней, снимки радужек глаза, а также личные данные. Значительная часть этих сведений относится к людям, никогда не имевшим проблем с законом. Ведутся работы по интеграции IDENT1 во всемирный банк данных.

Ведется масштабный медицинский эксперимент по созданию генетической базы данных — Биобанка. Полмиллиона британцев станут участниками масштабного медицинского эксперимента, «поделившись» своей ДНК с учеными, сообщает BBC. Полученные образцы будут использованы для установления роли генов в развитии смертельно опасных заболеваний, в том числе рака, сердечно-сосудистых болезней, сахарного диабета и деменции.

У добровольцев производят заборы образцов крови и мочи, которые будут использованы для создания генетической базы данных — Биобанка. В начале исследования, а также в последующие годы будут отслеживаться данные о состоянии их здоровья. В эксперименте будут задействованы 35 британских медицинских центров, расположенных в различных областях страны. Планируется, что набор добровольцев будет проводиться в течение трех-четырех лет. Проект «Биобанк» стоимостью 115,6 миллиона долларов позволит ученым более точно оценить роль наследственности и окружающей среды в развитии различных заболеваний, а также поможет в создании новых методов диагностики и лечения, считают авторы проекта. Спустя десятилетия Британский Биобанк обеспечит исследователей из различных стран мира ценнейшей информацией о наиболее тяжелых заболеваниях людей среднего и пожилого возраста.

В нашей стране также ведутся работы по систематизации генетических исследований. Этим занимаются в основном органы МВД. Есть исследования, свидетельствующие об опасностях антропогенных загрязнений, включая химические и электромагнитные, поскольку показано, что морфогенез высших биосистем происходит с использованием материально-волновых матриц генома (ДНК), функционирующего как солитонно-голографический компьютер (Гаряев П. П. с соавт., 1988, Гаряев П. П., 1994).

Гелиогеофизические факторы могут быть отнесены к разряду экологически значимых, особенно в период внутриутробного развития организма, поскольку развивающиеся органы и ткани весьма чувствительны к изменениям факторов внешней среды. Психофизиологические показатели наряду с обычными медицинскими показателями могут быть использованы в качестве критерия экологической безопасности места проживания. Они адекватно отражают степень негативного воздействия экологической среды на развивающийся организм ребенка. Учет экологической обстановки места проживания, в том числе и гелиогеофизической, особенно важен как при планировании беременности, так и в первом триместре беременности. В связи с этим разрабатывается концепция медико-психолого-профилактических мероприятий охраны материнства и детства, составной частью которой является уже разработанная программа психофизического здоровья детей

и подростков с учетом не только экологической обстановки места проживания, но и космической погоды (Хорсева Н. И., 2004).

При всех вышеперечисленных условиях хронобиологические аспекты исследования подчеркивают индивидуальный подход к оценке состояния пациента, поскольку в научную литературу (Halberg F. et al., 2006) введено понятие хроногенома, которое означает зависимость экспрессии генотипа от времени и окружающей глобальной среды. В отечественной медицинской науке есть аналогичные научные гипотезы, которые звучат как космогеофизический импритинг (запечатлевание) развивающимся организмом окружающей среды (Казначеев В. П., 1991). Это лишний раз подчеркивает полезность заведения на каждого пациента электронной истории болезни, с тем чтобы можно было в перспективе оценить, как принято говорить, его метеочувствительность (Хаснулин В. И., 1992).

С другой стороны, необходимо организовать хранение экологических данных.

В настоящее время считается, что наиболее значимыми из экологических явлений являются не температура, а космические излучения, включая солнечные лучи. Н. М. Воронин (1981) подчеркивает значение астроклиматогеографических факторов в возникновении жизни на Земле и в поддержании жизнедеятельности живого вещества. К основным астро-климато-географическим факторам автор относит космические, ультрафиолетовые, световые, тепловые, радиоволновые излучения, приходящие на Землю от Солнца и звезд; температуру, влажность, движение, давление воздуха и другие метеорологические элементы; химический состав воздушной среды; электрические, магнитные и гравитационные поля Земли; географические широты, высоту местности над уровнем моря, ландшафтные зоны; сезонные и суточные периоды.

В. И. Хаснулин (1992) в своих исследованиях показал, что выявлена высокая корреляция целого ряда основных геофизических и погодных факторов. С периодом гравитационного возмущения с высокой степенью достоверности были связаны изменения атмосферного давления, геомагнитные возмущения, магнитные бури, перепады температуры, изменения влажности воздуха. Другими словами, гравитационные аномалии становятся системообразующим фактором, вызывающим изменения либо в магнитосфере

планеты, либо в ее атмосфере. Возможны и одновременные колебания геомагнитного поля и атмосферных явлений.

Уровень космического излучения прямо зависит от высоты местности над уровнем моря и от ее геомагнитной широты. Космические лучи на высоте до 2000 м слабее земного излучения, но значительно сильнее других источников естественной радиации — атмосферного излучения и внутреннего (для биосистем) излучения K^{40}, входящего в состав калия организма, а также углерода C^{14}, который всегда содержится в живом организме. Биоэффекты воздействия космических излучений на генетический аппарат сравнимы с эффектами влияния малых доз ионизирующих излучений (Fedortseva R. F. et al., 1993).

Комплекс космогеофизических факторов способен вызывать разнонаправленные изменения параметров организма, сложность интерпретации которых требует разработки специальных синергетических индикаторов функциональных состояний (Лушнов М. С., 1997).

Среди множества оптимизационных методов встречается довольно ограниченное число методик, способных давать индивидуальные статистические функциональные оценки системы психологических параметров (функционального множества тех или иных биологических системных параметров) (Миркин Б. Г., 1974; Куперштох В. Л. с соавт., 1976, Narenda P. M., Fukunaga K., 1977, Ridout M. S., 1988). Одна из методик, примененная нами, позволила получить корреляционные системные совокупности биомедицинских параметров (Лушнов с соавт., 1996). Биологический смысл таких моделей основан на представлениях, сформулированных в физиологии еще в 60-х годах XX века о максимуме корреляционных связей в норме и различной степени их разбалансировки в патологии.

Некоторые результаты исследований в области гомеосинергетики и гомеокинеза в зависимости от воздействующих изучаемых глобальных физических факторов сводятся к следующему. Концентрация каждого иона крови периодически значимо коррелирует с каждым из комплексов космогелиогеофизических факторов по методу частных (множественных) корреляций. На этом основании говорят о динамической адаптации электролитного баланса крови и его корреляциях с глобальными факторами вне-

шней среды, поскольку обнаружены противофазные соотношения их с ионосферными и гелиокосмическими параметрами (Лушнов М. С. с соавт., 1996), что подтвердило гомеосинергетическую гипотезу.

В различных странах действуют системы мониторинга среды, определяющие концентрации ведущих загрязнителей воздуха, воды и уровня шумов. В какой-то степени оценивается концентрация загрязнителей почвы, растительности, льда и снега. Следует признать, что главным критерием качества окружающей среды, как правило, является именно здоровье человека. Мерой опасности загрязнения окружающей среды для здоровья населения является вероятность появления тех или иных неблагоприятных эффектов. Человек, его здоровье выступают как основной индикатор и критерий степени и качества изменений жизненной среды, которые отражаются на его состоянии и развитии. В специфических условиях крупного города здоровье человека может рассматриваться как интегральный показатель качества окружающей среды городов.

В последнее время накапливается все больше данных о значительных последствиях слабых экологических воздействий в дозах во много раз меньших предельно допустимых концентраций. Это касается радиационных, химических, физических факторов и особенно их сочетанного воздействия. Так, например, стафилококковый токсин в дозе в тысячу раз меньше патогенной в условиях адаптации к экстремальным климатогеофизическим факторам Севера может вызывать желудочно-кишечные расстройства. Сочетание геомагнитного возмущения с низкими температурами чаще вызывает гипертензивные реакции, нежели в средних широтах. Действие микродоз радиации в зонах геологических разломов приводит к далеко идущим последствиям, не возникающим в местах с нормальной гравитацией. А в геопатогенных зонах, с позиций современных физических и химических методов тестирования мало отличающихся от других точек Земли, единственными индикаторами экстремальности данного места оказываются неприятные субъективные ощущения у людей, большое число обострений хронических заболеваний, преждевременное старение, более высокий показатель смертности в активном возрасте, а также нежелание животных находиться в этой зоне.

Обнаружена около 11-летняя периодичность системных постепенных изменений (сдвигов) биохимических и психофизиологических («паранойяльность», «шизоидность», «эмоциональная лабильность», «тревожность» и другие шкалы теста MMPI) параметров организма, совпадающая с минимумами солнечной активности и максимумами интенсивности космических излучений. Таким образом, существуют синергетические регуляторные сдвиги биохимических параметров с большой вероятностью системного постепенного дисбаланса функционального состояния организма от воздействий космогеофизических факторов. Наибольшие системные изменения в биохимическом статусе происходят в осенне-зимние периоды. Получена сопряженность проницаемости эритроцитарных мембран (Ступишина О. М. с соавт., 2003), энергетических обменных процессов, азотистого, порфиринового, липидного обмена и, вероятно, иммунитета с космогеофизическими и метеорологическими факторами (Лушнов М. С., 1997).

Другой пример: по базе данных коечного фонда Медицинского информационно-аналитического центра проведено сопоставление смертности (летальности) в % от общего количества лечившихся в терапевтических отделениях стационаров Комитета по здравоохранению Правительства Санкт-Петербурга с количеством солнечных пятен с января 1996 г. по март 2007 г. Проведен спектральный анализ обоих процессов и выявлены совпадающие периодичности. Эти данные наглядно свидетельствуют о синхронности летальности с солнечной активностью, а также о сезонности. При этом в годы повышенной солнечной активности летальность возрастает. На спаде активности Солнца и летальность терапевтических больных снижается. Получено, что в Санкт-Петербургских стационарах наблюдается модулирование солнечной активностью летальности больных, а в Ленинградской области общая смертность и смертность по причинам также обнаруживает эти свойства.

Таким образом, результаты наших исследований подчеркивают важность для организации здравоохранения следующих моментов:

1. Норма физиологических показателей является флуктуирующей функцией от гелиогеофизических процессов и географического расположения. Сбор и накопление медико-биологических

данных за длительные сроки наблюдения за пациентами с целью определения плавающей многолетней физиологической нормы показателей организма на уровне больниц и поликлиник позволит более адекватно оценивать степень здоровья.

2. С варьирующейся, «плавающей» нормой, обусловленной ритмозадающими факторами внешней среды, в медицине могут быть связаны потребность пациентов в лекарственных средствах и так называемые клинико-экономические стандарты лабораторных показателей, а в конечном счете и опосредованно — бюджетное финансирование территориальными фондами обязательного медицинского страхования ЛПУ. Биоритмологический фактор может позволить более эффективно расходовать финансовые средства.

3. Гелиогеофизические факторы относятся к разряду экологически значимых, особенно в период внутриутробного развития организма. Психофизиологические показатели наряду с обычными медицинскими показателями отражают степень экологической безопасности места проживания. Учет экологической обстановки в месте проживания, в том числе и гелиогеофизической, должен учитываться при планировании беременности с учетом реагирования хроногенома и космогеофизического импринтинга человека.

4. Развитие направления электронных записей об исследованиях человека, электронной истории болезни пациента, электронной карты, связанной с компьютерными медицинскими архивами и хранилищами факторов внешней среды, также представляет собой очень полезный и перспективный инструмент для развития электронной социальной и медико-экологической карты граждан.

5. Электронный медико-экологический паспорт жителя России с опциями экологических данных в полном объеме и одномоментно введен быть не может в силу отсутствия единого информационного пространства, соответствующей информационной инфраструктуры (программных средств и устройств) в ЛПУ, способных считывать информацию с электронных карт, отсутствия подготовленных медицинских и технических кадров, соответствующего финансирования, отсутствия локальных экологических хранилищ о факторах внешней среды, влияющих на человека.

11.3. Разработки в области медицинских информационных технологий

Предложения 400 фирм в области медицинской информатики проанализированы по целевому назначению. Показаны основные направления развития медицинской информатики в условиях стихийно развивающегося рынка. Отсутствие стандартизации в разработке медицинских систем затрудняет создание единого информационного пространства в области здравоохранения (Красильников И. А., Мусийчук Ю. И., 2006).

В одной из последних работ С. А. Гаспарян (2005) подчеркивал, что «в настоящее время сложилась ситуация, которая характеризуется, с одной стороны, отсутствием знания о возможности эффективного использования средств информатизации у заказчика (руководство ЛПУ), а с другой — отсутствием знаний проблем управления и медицинских технологий у исполнителей (проектирующая компания)». Разработка информационных медицинских систем развивалась достаточно стихийно. В настоящее время в России на рынке информационных медицинских услуг работает более 400 фирм (М. М. Эльянов, 2004), сконцентрированных преимущественно в Москве (60%), Санкт-Петербурге (11,5%), Московской области (2,8%). В условиях рыночной экономики трудно предположить какие-либо усилия со стороны разработчиков по стандартизации программных продуктов, поэтому при попытке построения систем более высокого уровня (районы, регионы) для корпоративного использования информационных ресурсов возникают большие трудности по интеграции продуктов различных фирм. Вряд ли можно ожидать разработки конкурентоспособной продукции у всех разработчиков.

М. М. Эльянов (2004) разделил медицинские информационные системы по функциональному признаку: комплексные; диагностические, лечебные и профилактические; управленческие; организационно-экономические; страховое здравоохранение; информационно-справочные; фармацевтика; средства обучения; телемедицина и др.

Обращает на себя внимание низкое число так называемых «комплексных информационных систем», а также систем, предназначенных для анализа данных субъектов федерации или от-

раслей. При анализе выявлено только два предложения по корпоративным распределенным сетям. Вместе с тем создание таких сетей в значительной мере будет тормозиться отсутствием единых требований к построению медицинских информационных систем в учреждениях. Создание Технического комитета по стандартизации «Информатизация здоровья» (Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 02.09.05 № 1135), очевидно, поможет устранить эти несогласованности.

11.4. Используемые информационные системы и решения

В настоящий момент для решения задач доступа к медицинской информации о показателях здоровья населения в части информационных технологий используются разрозненные решения сторонних разработчиков. Централизованной базы данных показателей здоровья населения не ведется. Имеются минусы:

• Создание подобных ресурсов требует от медицинской организации изыскания определенного объема финансовых средств как для разработки решения, так и для его дальнейшего поддержания (модернизации, актуализации информации).

• Подобные ресурсы не в состоянии выполнять функций, связанных с публикацией нормативно-справочной информации (НСИ) (в силу того что не имеют достаточных ресурсов для оперативного мониторинга изменений в документации, а также не имеют прямого доступа к отдельным централизованным справочникам).

• Подобные системы, как правило, проектируются без расчета на дальнейшую интеграцию с медицинскими ИТ-системами самого учреждения и с городскими информационными системами, регистрами и реестрами. Как следствие — интеграция для подавляющего большинства решений невозможна.

• Подобные решения не выполняют функций централизованного контроля и анализа первичной информации, не позволяя осуществлять централизованный анализ показателей здоровья населения в городе.

Получение, сбор и оперативный анализ информации из государственных учреждений здравоохранения, необходимой для создания базы данных показателей здоровья населения, возможны только при использовании современных информационных технологий, реализующих необходимую функциональность и позволяющих усовершенствовать процессы контроля и мониторинга демографического развития.

11.4.1. Информационная совместимость и стандартизация медицинских информационных систем

Многообразие медицинских информационных систем (МИС), решающих сходные задачи, далеко не всегда объясняется разнообразием их функций и различиями в интеллекте авторов, а чаще принципом: спрос рождает предложение. Наличие полусотни вариантов компьютерных регистратур является не столько свидетельством разнообразия этого класса задач, сколько результатом бесконечного и ничем не оправданного дублирования и отсутствия цивилизованного рынка (по данным Эльянова М. М., 2006, Ассоциация развития медицинских информационных технологий, Москва). К сожалению, этот спрос часто связан не с реальными потребностями ЛПУ, а:

— с неинформированностью заказчика о рынке программных и аппаратных средств;

— с наличием значительного числа фирм и разработчиков, готовых за относительно небольшие деньги потрудиться в любых сферах, в т. ч. и ранее им неведомых, тем более что заказчик часто сам точно не знает, чего он хочет;

— с несовместимостью уже имеющегося у заказчика программного обеспечения и уже «готовых» МИС; несовпадение в обозначении пола пациента (буквы «м» и «ж», а не коды «1» и «2») может стимулировать руководителя ЛПУ заказать программу «под себя», а затем насладиться собственной независимостью.

В результате такой политики:

— случаи интеграции различных МИС в технологические комплексы являются исключениями, а не правилом;,

— руководители ЛПУ часто остаются один на один со своими никем не сопровождаемыми уникальными программными сокровищами, постепенно превращающимися в никому не нужный хлам;

— практически отсутствует возможность сравнивать реальные характеристики МКС и рекомендовать лучшие из них.

Благодаря появлению системы медицинского страхования (ОМС и ДМС) появились объективные причины для унификации программных средств хотя бы на уровне совместимости с регистрами пациентов ЛПУ. В Москве и во многих других регионах практически во всех ЛПУ созданы регистры (банки данных) застрахованного населения, от качества сопровождения которых зависит получение ЛПУ оплаты за оказанные услуги. Руководители ЛПУ уже не хотят иметь несколько не связанных между собой регистров пациентов, которые создаются различными МКС (флюорография, ЭКГ и др.) и зачастую противоречат друг другу. Наиболее разумные руководители начинают понимать, что многочисленным претендентам на компьютерное оснащение их учреждений можно (и нужно) поставить условие: информационная совместимость (полная или частичная) с имеющимся в ЛПУ регистром пациентов. Компьютерные системы, связанные с обследованиями пациентов, должны быть привязаны к уже существующим регистрам пациентов. Ориентация на комплексность обследования пациентов предполагает создание цепочек технологически и информационно взаимосвязанных систем.

Одна из основных причин, сдерживающих развитие компьютеризации медицины, — отсутствие информационной совместимости и стандартизации разработанных систем.

Есть надежда, что отставание РФ в вопросах стандартизации и унификации может сыграть и положительную роль: меньше переделывать придется.

11.4.2. Медицинские информационные системы, общие требования

В 2006 году принят национальный стандарт Российской Федерации. Электронная история болезни. Общие положения. Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены также Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0-2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения». Разработан Гематологическим научным центром Российской академии медицинских наук (ГНЦ РАМН). Внесен Техническим комитетом по стандартизации «Медицинские технологии» (ТК 466). Утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии Российской Федерации от 27.12.2006 № 407-ст. Введен впервые.

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет.

Этот стандарт устанавливает общие положения для разработки требований к организации создания, сопровождения и использования информационных систем типа «электронная история болезни» (ЭИБ) при оказании медицинской помощи.

Этот стандарт предназначен для применения медицинскими организациями и учреждениями федеральных, территориальных и муниципальных органов управления здравоохранением, систем обязательного и добровольного медицинского страхования, другими медицинскими организациями различных организационно-правовых форм деятельности, направленной на оказание медицинской помощи.

11.4.3. Интеграция стандартов медицинской информации

Рассматривается направления интеграции наиболее значительных стандартов медицинской информатики: HL7, DICOM, SNOMED, RCC.

Практически все стандарты медицинской информатики так или иначе связаны с ведением электронной истории болезни.

Одни стандарты описывают терминологию, которая должна быть в ней использована, другие — передачу медицинских документов и изображений в электронную историю болезни, третьи — способы организации данных в электронной истории болезни, четвертые — обеспечение доступа медицинских работников и самих пациентов к электронной истории болезни и т. д. (Емелин И. В., 2006).

Однако единого, общепринятого определения электронной истории болезни до сих пор не существует; кроме того, это понятие эволюционирует уже в течение 30 лет по мере прогресса информационных технологий. В англоязычной литературе менялись даже аббревиатуры, обозначающие электронную историю болезни: сначала EMR (electronic medical record), теперь EPR (elecronic patient record), EHR (electronic health record) и EHCR (electronic healthcare record). Приведем пример одного из последних изменений в концепции ведения электронной истории болезни: пока диагностические устройства и медицинские измерительные устройства были относительно простыми, считалось, что записи в электронную историю болезни могут инициироваться только уполномоченным на то человеком — медицинским работником. Теперь же допускается, чтобы такие записи инициировались без участия человека программным обеспечением диагностических устройств и измерительных приборов или даже программным обеспечением компьютеров общего назначения. Пришлось даже ввести специальный термин Healthcare agent, то есть дословно «агент медицинского учреждения», как общее название для людей и устройств, вносящих записи в электронную историю болезни (Международный стандарт, Final draft of CEN Report…).

11.4.4. Стандартизация медицинской терминологии

Электронная история болезни (ЭИБ) служит типичным примером никем не курируемой ситуации. Поскольку ошибочно понятая запись истории болезни может стоить пациенту жизни, около 40 лет назад в разных странах начали предприниматься усилия по стандартизации медицинской терминологии. За это время наибольших успехов достигли две англоязычные страны: США и

Великобритания. В первой были разработаны Унифицированная система медицинского языка UMLS (Международный стандарт: UMLS Fact Sheet) и обширная номенклатура медицинских терминов SNOMED (Международный стандарт: SNOMED CT), во второй — Клинические коды Рида RCC (Международный стандарт: Clinical Terms Version 3) (RCC).

11.4.5. Унифицированная система медицинского языка UMLS

В 1986 году Национальная медицинская библиотека США начала разработку Унифицированной системы медицинского языка UMLS. Ее основная цель — значительное улучшение возможностей поиска биомедицинской информации и обеспечение интеграции различных информационных систем, включая системы ведения электронной истории болезни, библиографические и фактографические базы данных, экспертные системы. В результате работы над системой UMLS были созданы три источника знаний:

— метатезаурус;
— лексикон SPECIALIST;
— семантическая сеть.

Метатезаурус обеспечивает синонимическую связь между различными терминами, взятыми из 60 биомедицинских словарей и классификаций, в том числе не англоязычных. Версия 2000 года охватывает 730 155 концепций, 1 338 650 терминов и 1 718 083 строки источников, в том числе 39 768 строк русских рубрик классификации MeSH. Наибольший вклад в метатезаурус принадлежит рубрикатору MeSH (426 716 строк), затем системе клинических кодов Рида (347 569 строк) и номенклатуре SNOMED International, версия 3.5 (164 180 строк). Для сравнения укажем, что классификация МКБ-10 (ICD-10) представлена в метатезаурусе 13 503 строками.

Лексикон SPECIALIST содержит синтаксическую информацию о построении многих терминов, сюва-компоненты и ряд английских слов, отсутствующих в метатезаурусе.

Семантическая сеть классифицирует каждую концепцию (например, <Заболевание или синдром>, <Вирус>), описывает возможные связи между концепциями (например, <Вирус> вызывает

<Заболевание или синдром>, отношения обобщения и детализации, и др.).

Таким образом, Унифицированная система медицинского языка является не самостоятельной классификацией, наподобие МКБ, а надстройкой над наиболее известными биомедицинскими классификациями, значительно облегчающей поиск литературных источников и построение медицинских баз знаний.

11.4.6. Стандарт HL7

Стандарт HL7 предназначен для электронного обмена документами в учреждениях здравоохранения, особенно в тех, где пациенту оказывают интенсивную медицинскую помощь (например, в больницах). Он обобщает работу комитета организаторов здравоохранения (пользователей), производителей и консультантов, который был образован в марте 1987 года по ходу конференции, организованной Сэмом Шультцем в госпитале Пенсильванского университета. Ее участников, представлявших как пользователей, так и производителей информационных технологий, объединила общая цель — упростить реализацию взаимодействия компьютерных приложений, созданных различными, нередко конкурирующими производителями. Этот комитет, который впоследствии получил название HL7 Working Group (Рабочая группа HL7), поставил перед собой задачу стандартизовать форматы и протоколы обмена определенными ключевыми наборами данных между прикладными компьютерными системами здравоохранения.

11.4.7. Стандарт DICOM

К началу 80-х годов проблема интеграции сложных цифровых устройств лучевой диагностики стояла уже достаточно остро, что побудило Американский институт радиологии ACR (the American College of Radiology) и Национальную ассоциацию производителей электрооборудования США NEMA (the National Electrical Manufacturers Association) заняться разработкой стандарта передачи цифровых медицинских растровых изображений. В 1983 году ими был создан объединенный комитет, в задачи которого входила

разработка стандарта, обеспечивающего передачу цифровых медицинских изображений, не зависящую от производителей диагностического оборудования и способствующую:

— развитию систем архивирования и передачи изображений PACS (Picture archiving and communication systems);

— обеспечению их взаимодействия с автоматизированными больничными информационными системами;

— созданию баз данных, содержащих диагностическую информацию, полученную с помощью широкого спектра географически удаленных устройств.

11.4.8. Доминирующие стандарты передачи записей в электронную историю болезни

Конечно, стандарты передачи записей в электронную историю болезни разрабатывались не только в США. За последние более чем 10 лет большая работа по стандартизации медицинской информатики была проделана Техническим комитетом TC251 Европейского комитета по стандартизации CEN, выпустившим 39 стандартов и 6 технических отчетов, дополняющих эти стандарты. Однако в отличие от HL7 и DICOM это были частные стандарты, например отдельно стандартизовались передача лабораторных сообщений (заказы и результаты) и передача электронных рецептов. В результате они оказались гораздо менее согласованными между собой, чем, скажем, отдельные главы стандарта HL7. Чтобы преодолеть эту тенденцию, в 1999 году Техническим комитетом TC251 CEN была начата подготовительная работа по интеграции ряда европейских стандартов с американским стандартом HL7. Кроме того, этот комитет решил не разрабатывать чисто европейский стандарт передачи медицинских изображений. Поэтому в 1997 году первые 8 частей стандарта DICOM с небольшими изменениями и дополнениями были приняты им как европейский стандарт ENV 12052 (MEDICOM), а части 10 и 11, посвященные обмену изображениями на внешних носителях, после определенной доработки были приняты как стандарт ENV 12623 (MI-MED1COM). Таким образом, в данной предметной области стандарты HL7 и DICOM, безусловно, являются доминирующими.

11.4.9. Проблемы сопровождения стандартов

Мало разработать стандарт и добиться его утверждения дефакто или де-юре. Стандарт надо поддерживать в актуальном состоянии, отражающем постоянный прогресс медицинской науки и практики. Чем сложнее стандарт и чем большую предметную область здравоохранения он охватывает, тем сложнее и дороже его сопровождение. Неудивительно, что в здравоохранении выживает относительно небольшое число информационных стандартов, однако даже те, чья история насчитывает не один десяток лет, не могут рассчитывать на спокойное существование. Интеграция является одним из основных путей обеспечения жизнеспособности разработанных стандартов. Она может принимать различные формы.

11.4.10. Организация развития системы стандартов в здравоохранении

Создание и развитие системы стандартов организации осуществляются в соответствии с основными положениями и требованиями Федерального закона «О техническом регулировании» и нормативными документами Госстандарта России, обеспечивающими практическое выполнение данного Закона.

Система стандартов организации должна соответствовать положениям и нормам, установленным Федеральными законами Российской Федерации, в число которых входят:

«Основы законодательства Российской Федерации об охране здоровья граждан»;
«О медицинском страховании граждан в Российской Федерации»;
«О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»;
«О психиатрической помощи и гарантии прав граждан при ее оказании»;
«О трансплантации органов и (или) тканей человека»;
«О донорстве крови и ее компонентов»;
«О предупреждении распространения в Российской Федерации заболевания, вызываемого вирусом иммунодефицита человека (ВИЧ-инфекции)»;
«О радиационной безопасности населения»;
«О лекарственных средствах»;
«О наркотических средствах и психотропных веществах»;
«О защите прав потребителей»;
«Об обеспечении единства измерений».

Пока единого документа, регламентирующего и удовлетворяющего всем требованиям времени по разработке и сопровождению МИС региона, не существует.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По нашим данным, космогеофизические факторы, солнечные СВЧ-излучения, геомагнитное поле, акустико-гравитационные и электромагнитные факторы ионосферы в целом способны вызывать в организме состояние неспецифической резистентности, изменять ее, вызывая изменение возбудимости тканей. Эти факторы могут изменять электролитный, ферментный, биохимический, гематологический состав крови и модифицировать состояние центральной нервной системы вплоть до изменения психического статуса и поведенческих реакций здоровых людей.

Подводя итоги наших исследований, необходимо отметить большие прикладные перспективы медицинских наблюдений во взаимосвязи с космогеофизическими факторами. Значительные величины множественных корреляций (0,30—0,80), описывающих статистическую связь медицинских лабораторных и психологических параметров с деятельностью Солнца, ближайшего космоса, ионосферы и магнитного поля Земли, указывают на существенное влияние комплекса космогеофизических факторов на изученные биологические системы здоровых людей. В связи с этим, вероятно, физиологические границы и нормы тех или иных медицинских показателей должны быть привязаны к определенному временному промежутку космогеофизической обстановки с учетом их многолетних вариаций. Как известно, у здоровых людей биосистемы более устойчивы с достаточным запасом лабильности, чего нельзя сказать о больных с различными типами патологий, когда многолетние системные вариации могут оказаться критическими и катастрофическими для людей, страдающих определенным заболеванием. С целью определения их динамики и прогноза может быть полезен анализ сведений о системных многолетних флуктуациях за солнечный полуцикл или цикл (22—23 года). Такие исследования должны быть унифицированы и сопоставимы, подобно тому как это произведено в нашей работе. В наших исследованиях на основе изучения динамики и

ритмики кооперативных корреляционных связей различных медико-биологических параметров подтверждена концепция о синергетических, многолетних и сезонных вариациях функциональных состояний систем организма, согласованных с флуктуациями космогеофизических факторов. Показано, что психологические характеристики здоровых людей также изменяются синергично с вариациями изученных внешних воздействий. В результате обобщения аналогичных исследований научно-практическая медицина может получить важные прикладные сведения о вероятностных прогнозах состояний на предмет критических периодов биосистем и обострений заболеваний. Медицинские сведения, накапливаемые в соответствующих банках данных и МИС, могут быть полезны для медицинских страховых обществ и компаний, поскольку позволят разрабатывать комплексы мероприятий, направленных на повышение эффективности медицинской службы и расхода ее финансовых средств. Можно отметить также перспективность психо- и социосинергетических и медико-экономических динамических исследований населения различных климатических зон и стран, широкого круга специалистов, занимающихся производственно-управленческой деятельностью и определяющих многолетнюю стратегию крупных предприятий.

Теоретические выводы работы следующие. Интегрально-корреляционные индикаторы (функционалы и критериальные функции) систем ферментного и биохимического статуса, электролитного баланса, гемограммы, психического статуса на основе психологических тестов людей и авторегрессионные оценки электрофизиологических процессов головного мозга позволяют адекватно описывать совокупность корреляционной динамической изменчивости систем в зависимости от возмущений космогеофизических факторов.

Долговременная среднемесячная многолетняя синхронность проявляется через одинаковый спектрально-частотный состав среднемесячных спектров биохимических, ферментных, электролитных, гематологических процессов и космогеофизических параметров.

Динамика многолетней и сезонной адаптации физиологических процессов — электролитного баланса, ферментного и биохимического статуса, гематологических параметров психического

статуса — достоверно связана по методу множественных корреляций с комплексами показателей солнечной активности, космических излучений, ионосферных процессов и геомагнитного поля. Среднемесячная оптимизированная сумма корреляций — критериальные функции этих физиологических систем — в ходе многолетних наблюдений синхронны со среднемесячной многолетней динамикой космических лучей. Увеличение их интенсивности вызывает повышение уровня корреляционных связей электролитного баланса, биохимического и ферментного статуса крови.

Корреляционный функционал электролитного баланса в многолетней среднемесячной динамике варьируется в противофазе с предельной критической частотой f_0E_S электронного слоя E ионосферы. Уменьшение этой частоты ионосферы приводит к увеличению системных корреляционных электролитных связей крови. Сезонные значимые множественные корреляции показателей электролитного баланса с ионосферными параметрами обнаруживают наибольшие значения в зимние и летние периоды и сопровождаются максимальными изменениями корреляционных связей электролитной системы крови.

Пик около 11-летней периодичности изменения системного показателя — критериальной корреляционной функции биохимических параметров организма совпадает с минимумом солнечной активности и максимумом интенсивности космических излучений.

Вариации массы тела и удельный вес мочи, косвенно отражающие интенсивность метаболических процессов, значимо коррелируют с многолетними и сезонными изменениями космогеофизических факторов. Удельный вес мочи обнаруживает около 11-летние достоверные множественные корреляции с солнечной активностью (СВЧ-составляющей и относительным числом солнечных пятен), геомагнитным полем и ионосферными процессами.

Совокупность ионосферных параметров оказывает влияние на процессы переработки информации зрительным анализатором и функциональное состояние мозга в целом. Психологические параметры, характеризующие самочувствие, настроение, активность, внимание, зрительную и вербальную память, свойства мышления, модулируются и статистически значимо связаны с ионосферными

процессами, интенсивностью космических и солнечных излучений и геомагнитным полем.

Психическая деятельность людей представляет более высоко организованную биологическую систему и вызывает еще более значительный интерес с позиций модуляции ее внешними факторами. Для представления вариабельности психологических и солнечно-космических процессов во времени получены сведения о динамике временных рядов среднемесячных значений некоторых шкал теста MMPI в сопоставлении с некоторыми космогеофизическими параметрами.

При этом прослеживается полная синхронность среднемесячных процессов шкал «депрессия», «импульсивность» теста MMPI и уровня гравитации с 1992 по 1994 г.

В результате проведения спектрального анализа получены гармоники и периоды спектральной плотности среднемесячных данных по всем изученным психологическим и космогеофизическим параметрам. Исходя из полученных результатов можно сделать вывод, что долгопериодические (более двух лет) составляющие спектра у психологических и космогеофизических параметров практически одинаковы, что указывает на существенную синхронность между ними. Общими для психологических и физических параметров в высокочастотной (до 12 мес.) области спектра является, например, период 7,84 мес., общий для семи шкал теста (шкалы K, 3, 4, 6, 7, 8, 0) и присутствующий во временном спектре магнитного поля Солнца. В полосе частот, соответствующей периоду 1—2 года, выделяется период 1,36 года (имеется почти у всех, у 10 из 13, шкал теста MMPI), определяемый комплексом геомагнитных параметров, и период 1,81 года (присутствует у 9 шкал теста), вызываемый откликом на действие всего комплекса физических факторов, рассматриваемых нами. Следует отметить, что в спектрах шкал 6, 9 присутствует окологодовая составляющая, вероятно, имеющая место вследствие гравитационных вариаций, вызванных годовым циклом вращения Земли вокруг Солнца.

В целом результаты нашего анализа по выявлению периодических закономерностей временных рядов психологических параметров и их согласованности с вариациями внешних глобальных экологических факторов находят подтверждение в данных, приведенных в научной литературе по вопросам о динамике психичес-

ких и социальных процессов и цикличности космогеофизических процессов и их взаимообусловленности. Особо следует отметить приближенность окологодовой (1,02 года) и долгопериодических компонент спектров психологических показателей (5,44; 8,17; 16,33 года) к составляющим спектра мощности (знака) межпланетного магнитного поля.

Из наших исследований следует, что на психологический статус пациентов в наибольшей степени влияет гравитация, так как гармоники гравитационных вариаций с наибольшей степенью приближения как по частоте, так и по амплитуде присутствуют в большинстве спектров психологических параметров. Так, период 1,02 года, отражающий годовой цикл вращения Земли вокруг Солнца, присутствует во всех спектрах психологических переменных и даже обнаруживается в магнитном поле Солнца, что, возможно, указывает на частичный вклад гравитации в гелиомагнитную активность. Примерно полугодовая составляющая (6,53, 5,93, 6,13, 6,32 мес.), обусловленная полугодовой вариацией геомагнитной возмущенности, связанной с полугодовым периодом пересечения Землей плоскости эклиптики, также присутствует в большинстве полученных нами взаимных спектров. Периодичность 8,17 мес., присутствующая в кросс-амплитудном спектре магнитного поля Солнца и психологических параметров, имеет место в спектре мощности барицентрического движения Солнца. Интересной особенностью взаимного спектра магнитного поля Солнца и почти всех 13 шкал психологического теста MMPI является многокомпонентность содержащихся в них периодов, обусловленная близостью спектра магнитного поля Солнца к спектру потенциала приливообразующей силы (гравитации) и, следовательно, имеющего (из-за гравитационных взаимодействий планет и Солнца) большой набор гармоник различной периодичности, отражающиеся в психологических свойствах личности, измеренных через шкалы теста.

Изучены вопросы больничной летальности Санкт-Петербурга, смертности по основным причинам в Ленинградской области в зависимости от колебаний комплекса космогелиогеофизических, метеорологических и гравитационных параметров. Рассмотрены вопросы статистических связей смертности в Ленинградской области с территориальной программой госгарантий и погодными факторами. Показано, что все перечисленные процессы и показатели в различной степени модулируются изучаемыми в данной книге внешними показателями.

Показана важность внедрения Медицинских информационных систем на региональном уровне.

Из произведенных исследований вытекают практические рекомендации. Например, оценку лабораторных, клинических параметров и физиологических функций организма рекомендуется проводить на основе годовых биоритмологических закономерностей физиологических показателей с конкретной привязкой к годовой интесивности солнечно-космических излучений. С целью прогнозирования неблагоприятных временных периодов для функционального состояния организма человека целесообразно предлагать региональным службам прогноза делать это на основе непрерывного мониторинга функциональных систем организма в рамках региональных МИС и сведений геокосмофизических и метеорологических банков данных. Динамику функционального состояния организма предпочтительно оценивать с помощью критериальных функций или функционалов, адекватно отражающих синергетические свойства через изменение корреляционных связей биопараметров.

ЛИТЕРАТУРА

Абдурахманов А. Б., Алимов Т. А., Махмудов Б. М. Короткопериодические вариации космических лучей // Магнитные поля Солнца и гелиосейсмология (Сборник научных трудов) / Под ред. Н. С. Морозовой, И. А. Слободян / РАН ФТИ им. А. Ф. Иоффе. — СПб., 1994. — С. 166-169.

Авдюшин С. И. Рассказ о космической погоде / С. И. Авдюшин, А. Д. Данилов. — СПб. : Гидрометеоиздат, 1993. — 157 с.

Автандилов Г. Г., Шагылыджов К. Морфологические признаки сердца в диагностике скоропостижной смерти от острой ишемической болезни сердца. Судебно-медицинская экспертиза. — М., 1973.

Агаджанян Н. А. Биологические ритмы. — М. : Медицина, 1967. — 120 с.

Агаджанян Н. А. Организм и газовая среда обитания. — М. : Медицина, 1972. — 247 с.

Агаджанян Н. А. Человеку жить всюду. — М. : Сов. Россия, 1982. — 304 с.

Агаджанян Н. А., Власова И. Г., Алпатов А. М. Адаптация и биоритмы // Адаптация человека и животных к экстремальным условиям среды. — М. : Изд. Ун-та дружбы народов, 1985. — С. 138-184.

Агулова Л. П. Резонансная гипотеза гипертонических кризов // Тез. докл. 4-го Международного пущинского симпозиума «Корреляции биологических и физико-химических процессов с космическими и гелиогеофизическими факторами». 23—28 сентября 1996 г. Пущино, Московская область. — Пущино, 1996. — С. 15-16.

Агулова Л. П., Коняева Е. Б. Типы синхронизации гемодинамической и вегетативной функций у больных гипертонической болезнью // Тез. докл. 4-го Международного пущинского симпозиума «Корреляции биологических и физико-химических процессов с космическими и гелиогеофизическими факторами». 23—28 сентября 1996 г. Пущино, Московская область. — Пущино, 1996. — С. 14-15.

Агулова Л. П., Удальцова Н. В., Шноль С. Э. Корреляция макроскопических флюктуаций в биологических и физико-химических процессах с космическими факторами // Электромагнитные поля в биосфере Земли и их биологическое значение. — М.: Наука, 1984. — С. 220-224.

Адамчук А. С. Влияние солнечной активности на систему крови // Тез. докл. науч. конф. молодых ученых и специалистов НИИ мед. радиологии. — Обнинск, 1972. — С. 3.

Адо А. Д., Маянский А. Н. Современное состояние учения о фагоцитозе // Иммунология. — 1983. — № 1. — С. 20-26.

Акасофу С. И., Чепмен С. Солнечно-земная физика. — М. : Мир, 1974. — Т. 1. — 1975. — Т. 2. — 512 с.

Акоев И. Г., Алексеев С. И., Тяжелов В. В., Фоменко Б. С., Шныров В. Л. Первичные механизмы действия радиочастотных излучений // Биологические эффекты электромагнитных полей. Вопросы их использования и нормирования. — Пущино, 1986. — С. 4-14.

Акоев И. Г., Каранова М. В., Кузнецов В. И., Коломыткин О. В. Действие СВЧ-поля на ГАМК-ергические и ацетилхолинергические системы синаптической передачи // Радиобиология. — 1985. — Т. 25, вып. 3. — С.426-428.

Акустика океана / Под ред. Л. М. Бреховских. — М. : Наука, 1974. — 696 с.

Алдонин Г. М. Синергетическая концепция гомеостаза // Проблемы ноосферы и устойчивого развития. Матер. 1-й междунар. конф. С.-Петербург, 9—15 сент. 1996 г. — СПб. : Изд-во СПб ун-та, 1996. — С. 84-85.

Александер Р. Биомеханика: Пер. с англ. — М. : Мир, 1970. — 340 с.

Александров В. В., Степанюк И. А. Влияние геомагнитных возмущений на локомоторную активность гидробионтов // Тез. докл. 4-го Международного пущинского симпозиума «Корреляции биологических и физико-химических процессов с космическими и гелиогеофизическими факторами». 23—28 сентября 1996 г. Пущино, Московская область. — Пущино, 1996. — С. 52-53.

Алексеев В. П. Инфаркт миокарда и его связь с метеорологическими элементами в условиях города Якутска // Медико-биологические проблемы Якутии. — Якутск, 1979а. — С. 86-88.

Алексеев В. П. Адаптация и наследственность // Окружающая среда и здоровье человека. — М. : Наука, 1979б. — С. 74-77.

Алексеев В. П. Историческая антропология. — М. : Наука, 1979в. — 322 с.

Алексеев С. В., Глинчиков В. В., Усенко В. Р. Ишемия миокарда крыс при действии инфразвука // Гигиена труда и проф. заболевания. — 1983. — № 8. — С. 34-38.

Алексеев С. В., Кадыскина Е. Н., Свистунов Н. Т., Алексеева Л. И., Бухарин Е. А., Калинина Л. Н. Некоторые биохимические аспекты механизма действия инфразвуковых колебаний на организм // Гигиена труда и проф. заболевания. — 1980. — № 4. — С. 21-24.

Алексеев С. В., Колмаков В. Н., Свидовый В. И. Влияние низкочастотных акустических колебаний на некоторые свойства мембран эритроцитов // Гигиена и санитария. — 1984. — № 2. — С. 82-84.

Алексеев С. И., Ильин В. И., Тяжелов В. В. Влияние электромагнитного излучения в дециметровом диапазоне длин волн на кальциевый ток нейронов моллюска // Биофизика. — 1986. — Т. 31, № 2. — С. 264-268.

Алексеева Л. М. Акустико-гравитационный резонанс в атмосфере под авроральной ионосферой // Геомагнетизм и аэрономия. — 1978. — № 6. — С. 1063-1068.

Алексеева Л. М., Гетлинг А. В. Акустико-гравитационный резонанс под авроральной ионосферой при учете диссипации // Докл. АН СССР. — 1978. — Т. 240, № 6. — С. 1328-1331.

Алексеева Л. М. Возбуждение акустико-гравитационных волн в атмосфере колебаниями ионосферного давления // Геомагнетизм и аэрономия. — 1977. — № 4. — С. 756-758.

Алмазова Е. Б., Бондаренко В., Емец Б. Г. О первичном механизме влияния низкоинтенсивных ультрафиолетовых лучей на эритроциты // VI Международная крымская конференция «Космос и биосфера». Тезисы докладов. Партенит. Крым. Украина 26 сентября — 1 октября 2005. — С. 103.

Альперович Л. С., Гохберг М. Б., Сорокин В. М., Федорович Г. В. О генерации геомагнитных вариаций акустическими колебаниями во время землетрясений // Изв. АН СССР. Физика Земли. — 1978. — № 3. — С. 58-68.

Андреева-Галанина Е. Ц., Алексеев С. В., Кадыскин А. В., Суворов Г. А. Шум и шумовая болезнь. — Л. : Медицина, 1972. — 303 с.

Андронова Т. И., Деряпа Н. Р., Соломатин А. П. Гелиометеотропные реакции здорового и больного человека. — Л. : Медицина, 1982. — 248 с.

Анохин П. К. Принципиальные вопросы общей теории функциональных систем // Принципы системной организации функций. — М. : Наука, 1973. — С. 5-61.

Анохин П. К. Очерки по физиологии функциональных систем. — М. : Медицина, 1975. — 446 с.

Анохин П. К. Системные механизмы высшей нервной деятельности: Избранные труды. — М. : Наука, 1979. — 453 с.

Анохин П. К. Узловые вопросы теории функциональной системы. — М. : Наука, 1980. — 196 с.

Антипов В. В., Давыдов Б. И., Тихончук В. С. Биологическое действие электромагнитных излучений микроволнового диапазона // Проблемы космической биологии.— М. : Наука, 1980. — Т. 40. — 222 с.

Арабаджи В. И. Инфразвук и биоритмы мозга человека // Биофизика. — 1992. — Т. 37, вып. 1. — С.150-151.

Арманд А. Д. Самоорганизация и саморегулирование географических систем. — М. : Наука, 1988. — 264 с.

Арнольди И. А. Акклиматизация человека на Севере и Юге. — М. : Медгиз, 1962. — 71 с.

Арошидзе Г. М. Некоторые особенности дрейфа мелкомасштабных неоднородностей в области *E* ионосферы / Ветры, дрейфы и неоднородности в ионосфере. — М. : Наука, 1971. — С. 146-151.

Арошидзе Г. М., Загуляева В. А., Квавадзе Д. К., Кушнеревский Ю. В., Лиадзе З. Л., Сизов Ю. П., Шарадзе З. С. Перемещающиеся возмущения и дрейф мелкомасштабных неоднородностей в

F-области ионосферы / Ветры, дрейфы и неоднородности в ионосфере. — М. : Наука, 1971. — С. 166-171.

Арошидзе Г. М., Киквилашвили Г. В., Лиадзе З. Л., Шараидзе З. С. Среднеширотный слой E_S и волновые возмущения в области *E* ионосферы // Ионосферные исследования. — М., 1977. — № 24. — С. 82-86.

Артищенко В. А., Виноградов С. А., Волынский А. М., Передерий В. Г. Патолого-анатомическая характеристика экспериментального инфаркта миокарда в условиях воздействия электромагнитных полей низкой частоты и малой напряженности // Проблемы космической биологии. — М. : Наука, 1982. — Т. 43. — С. 139-147.

Артюхов В. Г., Ковалева Т. А., Шмелев В. П. Биофизика: Учеб. пособие. — Воронеж : Изд-во ВГУ, 1994. — 336 с.

Аршинов В. И., Князева Е. Н. Синергетика как метод экспериментирования с реальностью // Проблемы ноосферы и устойчивого развития. Матер. 1-й междунар. конф. С.-Петербург, 9—15 сент. 1996 г. — СПб. : Изд-во СПб ун-та, 1996. — С. 100-104.

Арьес Ф. Человек перед лицом смерти: Пер. с фр. Предисл. А. Я. Гуревича — М. : Издательская группа «Прогресс» — 1992. — 528 с., С. 12-16.

Асабаев Ч. А. Материалы по изучению чувствительности ЦНС животных к электромагнитным полям сверхвысокой частоты: Автореф. дисс. … канд. биол. — М., 1971. — 22 с.

Ассман Д. Чувствительность человека к погоде. — Л. : Гидрометеоиздат, 1966. — 245с.

Аулик И. В. Определение физической работоспособности в клинике и спорте. — М. : Медицина, 1990. — 192 с.

Афифи А., Эйзен С. Статистический анализ: Подход с использованием ЭВМ. пер. с англ. — М. : Мир, 1982. — 488 с.

Ачкасова Ю. Н., Брызгунова Н. И., Сарачан Т. А., Пяткин К. Д. Влияние на жизнедеятельность микроорганизмов электромагнитных полей, близких к естественным // Физико-математические и биологические проблемы действия электромагнитных полей и ионизации воздуха. Материалы Всесоюзного научно-технического симпозиума. — М. : Наука, 1975. — Т. 2. — С. 131-134.

Ашофф Ю. (Aschoff J.) Годовые ритмы у человека // Биологические ритмы. — М. : Мир, 1984. — Т. 2. — С. 164-177.

База данных статистики Росстат: http://bi.gks.ru/links/start.html

Балашов В. И., Кушеков Б. М., Фисенко С. И., Кононков В. А. Экспериментальное исследование состояния плазмы при взаимодействии с мощным СВЧ-излучением в условиях, близких к ионосферным // Тез. докл. всесоюзн. симпоз. «Ионосфера и взаимодействие декаметровых радиоволн с ионосферной плазмой». — М. : ИЗМИРАН, 1989. — Часть 1. — С. 68.

Баранаускас А., Камиинскас В., Пулейкис Р. Исследование 4-рекурентных алгоритмов оценивания изменяющихся параметров линейных дискретных систем // Статистические проблемы управления. — Вильнюс, 1976. — Вып. 16. — С. 9-17.

Баранец А. Н., Благовещенский Д. В., Бородкин В. Н. Изменение характеристик КВ радиосигналов во время солнечных вспышек // Тез. докл. всесоюзн. симпоз. «Ионосфера и взаимодействие декаметровых радиоволн с ионосферной плазмой». — М.: ИЗМИРАН, 1989. — Часть 2. — С. 55.

Бартош Л. Ф., Суржиков В. Л., Котляров Б. П. Влияние метеорологических факторов и загрязненности атмосферного воздуха на заболеваемость инфарктом миокарда в г. Новокузнецке // Человек, среда, здоровье. — Кемерово, 1978. — С. 242.

Басин М. А. Синергетика — волновой подход к исследованию открытых структур и систем // Проблемы ноосферы и устойчивого развития. Матер. 1-й междунар. конф. С.-Петербург, 9—15 сент. 1996 г. — СПб. : Изд-во СПб ун-та, 1996. — С. 104-107.

Бать О. Г., Ханин М. А. Оптимальная теплоизоляция гомойотермных // Термодинамика и регуляция биологических процессов. — М. : Наука, 1984. — С. 173-181.

Бачурина Т. Н. Действие кратковременных инфразвуковых раздражителей на биоэлектрическую активность мозга // Физиол. журнал СССР. — 1974. — Т. 60, № 4. — С. 491-498.

Безрученко Л. И., Залялютдинов А. Р. Дифракция акустико-гравитационных волн вокруг сферической Земли // Проблемы дифракции и распространения волн. — 1979. — Вып. 17. — С. 148-157.

Белей В. С., Галушко В. Г., Ямпольский Ю. М. О дисперсии волновых возмущений в ионосфере // Тез. докл. всесоюзн. симпоз. «Ионосфера и взаимодействие декаметровых радиоволн с ионосферной плазмой». — М. : ИЗМИРАН, 1989. — Часть 2. — С. 63.

Белишева Н. К., Попов А. Н. Динамика морфофункционального состояния клеточных культур при вариациях геомагнитного поля в высоких широтах // Биофизика. — 1995а. — Т. 40, вып. 4. — С. 755-764.

Белишева Н. К., Попов А. Н., Петухова Н. В., Павлова Л. П., Осипов К. С., Ткаченко С. Э., Баранова Т. И. Качественная и количественная оценка воздействия вариаций геомагнитного поля на функциональное состояние мозга человека // Биофизика. — 1995б. — Т. 40, вып. 5. — С. 1005-1012.

Белязо В. А. Погода и планеты // Человек и стихия — 91. — Л. : Гидрометеоиздат, 1990. — С. 62-65.

Березин И. В., Будько Н. И., Васьков В. В., Димант Я. С., Зюзин В. А., Ким В. Ю., Комраков Г. П., Михайлова Г. А., Панченко В. А., Прокофьев А. В., Рыжов В. А. О динамике развития ионосферной турбулентности // Тез. докл. всесоюзн. симпоз. «Ионосфера и взаимодействие декаметровых радиоволн с ионосферной плазмой». — М. : ИЗМИРАН, 1989. — Часть 1. — С. 54.

Березовский В. А. Ритмы биологических процессов как проявление индивидуальной реактивности и конституции индивида // Патол. физиология и эксперим. терапия. — 1981. — № 3. — С. 3-7.

Берсенева Е. А. Пути решения задачи создания гибких автоматизированных информационных систем лечебно-профилактических учреждений. — // Врач и информационные технологии : Научно-практический журнал. — 2007. — № 4. — С. 55.

Бестужев-Лада И. В. Исходные понятия // Рабочая книга по прогнозированию. — М., 1982. — С. 6-24.

Бецкий О. В., Казаринов К. Д., Путвинский А. В., Шаров В. С. Конвективный перенос растворимых в воде веществ как возможный механизм ускорения мембранных процессов под воздействием миллиметрового излучения / Эффекты нетеплового воздействия миллиметр. излучения на биологические объекты. — М., 1983. — С. 97-114.

Бинги В. Н. Спиновые механизмы биологических эффектов слабых магнитных полей // Тез. докл. 4-го Международного пущинского симпозиума «Корреляции биологических и физико-химических процессов с космическими и гелиогеофизическими факторами». 23—28 сентября 1996 г. Пущино, Московская область. — Пущино, 1996. — С. 124-125.

Бирагов С. Б. О низкочастотной нестабильности, связанной с неизотермичностью ионосферной плазмы // Геомагнетизм и аэрономия. — 1979. — № 6. — С. 1033-1037.

Блехман И. И. Синхронизация в природе и технике. — М. : Наука, 1981. — 226 с.

Богданов А. А. Всеобщая организационная наука (тектология). Ч. III. — М.-Л. : Книга, 1928. — 224 с.

Бокс Дж., Дженкинс Г. Анализ временных рядов. Прогноз и управление: Пер. с англ. — М. : Мир, 1974. — Вып. 1. — 408 с.

Бокша В. Г., Пяткин В. П. О биологических эффектах природных ЭМП при санаторно-курортном лечении // Проблемы солнечно-биосферных связей. Новосибирск: Наука, 1982. — С. 49-55.

Бойко Г. Н., Фролов В. Л. Искусственные низкочастотные биения амплитуды отраженных от ионосферы радиоволн // Тез. докл. всесоюзн. симпоз. «Ионосфера и взаимодействие декаметровых радиоволн с ионосферной плазмой». — М. : ИЗМИРАН, 1989. — Часть 1. — С. 52.

Большаков М. А. О воздействии высокочастотного электромагнитного поля на изолированный мозг прудовика // Биофизика. — 1985. — Т. 30, вып. 2. — С. 354-356.

Бондарев Э. В., Боченков А. А., Попов В. И. О влиянии магнитной чувствительности на профессиональную работоспособность летного состава / Учебное пособие. — СПб. : ВМедА, 1996. — 40 с.

Борилкевич В. Е. Физическая работоспособность в экстремальных условиях мышечной деятельности. — Л. : Из-во ЛГУ, 1982. — 96 с.

Боровиков В. П., Боровиков И. П. STATISTICA — Статистический анализ и обработка данных в среде Windows. — М. : Филинъ, 1997.

Бородин А. С., Колесник А. Г., Колесник С. А., Нагорский П. М., Шинкевич Б. М. Глобальное электромагнитное поле как один из факторов эволюции // Проблемы ноосферы и устойчивого развития. Ма-

тер. 1-й междунар. конф. С.-Петербург, 9—15 сент. 1996 г. — СПб. : Изд-во СПб ун-та, 1996а. — С. 115-117.

Бородин А. С., Колесник А. Г., Колесник С. А., Побаченко С. В., Шинкевич Б. М. Корреляционные взаимосвязи системных реакций организма человека и естественного электромагнитного фона КНЧ-диапазона // Тез. докл. 4-го Международного пущинского симпозиума «Корреляции биологических и физико-химических процессов с космическими и гелиогеофизическими факторами». 23—28 сентября 1996 г. Пущино, Московская область. — Пущино, 1996б. — С. 17.

Бородулин Б. Е. // Биофизические и клинические аспекты гелиобиологии. — Л., 1989. — С. 42-52.

Бортникова Г. И., Мавлянов И. Р. Полугодовые изменения активности монооксидазной системы крыс в связи с динамикой приливных изменений силы тяжести // Тез. докл. 4-го Международного пущинского симпозиума «Корреляции биологических и физико-химических процессов с космическими и гелиогеофизическими факторами». 23—28 сентября 1996 г. Пущино, Московская область. — Пущино, 1996. — С. 53-54.

Бриллинджер Д. Временные ряды. Обработка данных и теория / Пер. с англ. А. В. Булинского и И. Г. Журбенко; Под ред. А. Н. Колмогорова. — М.: Мир, 1980. — 536 с.

Бубнов В. А., Устинович В. Т. Диагностика внезапных ионосферных возмущений методом наклонного зондирования // Тез. докл. всесоюзн. симпоз. «Ионосфера и взаимодействие декаметровых радиоволн с ионосферной плазмой». — М. : ИЗМИРАН, 1989. — Часть 2. — С. 29.

Бурлакова Е. Б., Ерохин В. Н., Конрадов А. А., Кременцова А. В. Влияние низкоинтенсивного облучения в малых дозах на возникновение и развитие спонтанного лейкоза у мышей AKR. // Геофизические процессы и биосфера (Спец. вып. памяти А. А. Конрадова). — Т. 4, 2005, № 1/2. — С. 27-30.

Бышевский А. Ш., Терсенов О. А. Биохимия для врача. — Екатеринбург : Издательско-полиграфическое предприятие «Уральский рабочий», 1994. — 384 с.

Василев В. Ю., Нескромный А. Т., Торюхина О. А. Триггерная функция цАМФ в супрессии цитологической активности макрофагов // Докл. АН СССР. — 1986. — Т. 290, № 6. — С. 1506-1509.

Васильев К. Н. Вертикально перемещающиеся возмущенности в области *F* в ионосфере: Автореф. дисс. … канд. физ.-мат. наук. — М., 1969. — 12 с.

Васильева Н. Д. Проблемы формирования ноосферной цивилизованности // Проблемы ноосферы и устойчивого развития. Матер. 1-й междунар. конф. С.-Петербург, 9—15 сент. 1996 г. — СПб. : Изд-во СПб ун-та, 1996. — С. 21-23.

Васьков А. М., Димант Я. С. Возбуждение ионно-звуковых возмущений плотности в области резонанса мощной радиоволны // Тез. докл. всесоюзн. симпоз. «Ионосфера и взаимодействие декаметровых радиоволн с ионосферной плазмой». — М. : ИЗМИРАН, 1989. — Часть 1. — С. 58.

Вернадский В. И. Размышления натуралиста. — М. : Наука, 1975. — 176 с.

Вернадский В. И. Философские мысли натуралиста. — М. : Наука, 1988. — 520 с.

Вернадский В. И. Несколько слов о ноосфере. // Проблемы биогеохимии. Труды биогеохимической лаборатории. — М. : Наука, 1980б. — Вып. XVI. — С. 228-245.

Виноградов С. А., Артищенков В. А., Волынский А. М. Особенности инфаркта миокарда, возникающие при действии электромагнитного поля в эксперименте // Влияние электромагнитных полей на биологические объекты. — Харьков, 1973. — С. 31.

Виноградова В. В. Изменение дискомфортности климата северных и восточных территорий России в период глобального потепления климата 80-х годов XX века // Материалы метеорологических исследований. — 1997. — № 16. — С. 223-230.

Вительс Л. А., Караваева С. А., Рывкин Б. А. Гелиобиологические связи и эффект полуоборота Солнца // Тр. Гл. Геофизич. обсерв. — 1975. — Вып. 330. — С. 82-91.

Витинский Ю. И., Оль А. И., Сазонов Б. И. Солнце и атмосфера Земли. — Л. : Гидрометеоиздат, 1976. — 350 с.

Вититнев А. М. Курортное дело: учебное пособие / А. М. Вититнев, Л. Б. Журавлева — М. : КНОРУС, 2006. — 528 с.

Владимирский Б. М. Активные процессы на Солнце и биосфера // Известия АН СССР. Сер. физическая. — 1977. — Т 2. — 1977. — № 2. — С. 403-411.

Владимирский Б. М. Атмосферный инфразвук как возможный фактор, передающий влияние солнечной активности на биосферу // Изв. Крымской астрофиз. обсерватории. — 1974. — Т. 52. — С. 190-194.

Владимирский Б. М. Биологические ритмы и солнечная активность // Проблемы космической биологии. — М. : Наука, 1980. — Т. 41. — С. 289-312.

Владимирский Б. М. О возможных факторах солнечной активности, влияющих на процессы в биосфере // Влияние солнечной активности на атмосферу и биосферу Земли. — М. : Наука, 1971. — С. 128-141.

Владимирский Б. М. Солнечно-земные связи в биологии и явление захвата частоты // Проблемы космической биологии. — М. : Наука, 1982. — Т. 43. — С. 166-173.

Владимирский Б. М. Измерения гравитационной постоянной и гелиогеофизические электромагнитные возмущения // Биофизика. — 1995. — Т. 40, вып. 4. — С. 916-924.

Владимирский Б. М., Кисловский Л. Д. Космические катастрофы в жизни Земли. — М. : Знание, 1985. — 98 с.

Владимирский Б. М., Нарманский В. Я., Темурьянц Н. А. Глобальная ритмика солнечной системы в земной среде обитания // Биофизика. — 1995. — Т. 40, вып. 4. — С. 749-754.

Владимирский Б. М., Нарманский В. Я., Темурьянц Н. А. Космические ритмы в магнитосфере, ионосфере, атмосфере, среде обитания, биосфере — ноосфере, в земной коре. — Симферополь, 1994. — 176 с.

Владимирский Б. М., Темурьянц Н. А. Влияние солнечной активности на биосферу — ноосферу (Гелиобиология от А. Л. Чижевского до наших дней). — М. : Изд-во МНЭПУ, 2000. — 374 с.

Воейков В. Л., Дмитриев А. Ю., Пирогов А. В. О биохимических механизмах реакции оседания эритроцитов // Тез. докл. 4-го Международного пущинского симпозиума «Корреляции биологических и физико-химических процессов с космическими и гелиогеофизическими факторами». 23—28 сентября 1996 г. Пущино, Московская область. — Пущино, 1996. — С. 129-130.

Войчишин К. С., Драган Л. П., Куксенко В. И. и др. Информационные связи биогелиогеофизических явлений и элементы их прогноза. — Киев : Наукова Думка, 1974. — 185 с.

Волович В. Г. Человек в экстремальных условиях природной среды. — М. : Мысль, 1983. — 223 с.

Волькенштейн М. В. Биофизика. — М., 1978. — 575 с.

Волчек О. Д. Возможности метода анализа продуктов творчества человека // Тез. докл. 4-го Международного пущинского симпозиума «Корреляции биологических и физико-химических процессов с космическими и гелиогеофизическими факторами». 23—28 сентября 1996 г. Пущино, Московская область. — Пущино, 1996а. — С. 58-59.

Волчек О. Д. Космофизические флуктуации и динамика социальных процессов // Тез. докл. 4-го Международного пущинского симпозиума «Корреляции биологических и физико-химических процессов с космическими и гелиогеофизическими факторами». 23—28 сентября 1996 г. Пущино, Московская область. — Пущино, 1996б. — С. 59-60.

Волчек О. Д. Звуки, слова, имена. — СПб. : СПбИГО; ООО «Книжный дом», 2011. — 294 с.

Волынский А. М. Реакция центральной нервной системы на электромагнитные поля в биосфере. — М. : Наука, 1984. — Т. 2. — С. 77-83.

Волынский А. М., Владимирский Б. М. Моделирование воздействия магнитной бури на млекопитающих // Солнечно-земная физика. — 1969. — Вып. 1. — С. 294.

Воронин Н. М. Основы медицинской и биологической климатологии. — М. : Медицина, 1981. — 352 с.

Гаврилов Н. А., Гаврилова Н. С. Биология продолжительности жизни / Отв. ред. В. П. Скулачев. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Наука, 1991. — 280 с.

Гак Е. З., Гридин В. И. О природе влияния флуктуаций гравитационных полей на живые системы // Тез. докл. 4-го Международного пущинского симпозиума «Корреляции биологических и физико-хи-

мических процессов с космическими и гелиогеофизическими факторами». 23—28 сентября 1996 г. Пущино, Московская область. — Пущино, 1996. — С. 131-132.

Галактионова И. В. Особенности морфологических показателей крови детей в зависимости от космических факторов // Солнце, электричество, жизнь. — М. : Изд-во МГУ, 1969. — С. 27-30.

Галкин А. И., Ерофеев Н. М., Казимировский Э. С., Кокоуров В. Д. Ионосферные измерения / Сибирское отделение АН СССР. Сибирский ИЗМИРАН. — М. : Наука, 1971. — 174 с.

Галкина Н. С., Ухов Ю. И. Гетерогенность реакций нейроцитов различных отделов головного мозга на многократное сверхвысокочастотное облучение // Невропат. и психиат. — 1979. — Т. 79, № 7. — С. 880-884.

Ганелина И. Е., Чурина С. К., Савояров Н. В. Напряженность магнитного поля Земли и частота возникновения инфаркта миокарда // Физико-математические и биологические проблемы действия электромагнитных полей и ионизация воздуха // Материалы Всесоюзного научно-технического симпозиума. — М. : Наука, 1975. — Т. 2. — С. 75-76.

Гапонов-Грехов А. В., Рабинович М. И. Стохастические автоколебания в радиофизике, гидродинамике // Вестник АН СССР. — 1980. — № 10. — С. 15-25.

Гариб Ф. Ю., Бортникова Г. И., Ризопулу А. П., Ташпулатов Х. А. Влияние приливных изменений силы тяжести на периодичность экспрессии рецепторов Т-лимфоцитов in vitro // Биофизика. — 1995. — Т. 40, вып. 4. — С. 834-838.

Гаркави Л. Х., Квакина Е. Б., Коробейникова Е. П., Уколова М. А. Изменение адаптационных реакций организма и его резистентности под влиянием электромагнитных полей // Электромагнитные поля в биосфере. — М. : Наука, 1984. — Т. 2. — С. 46-56.

Гаркави Л. Х., Квакина Е. Б., Уколова М. А. Адаптационные реакции и резистентность организма. — Ростов н/Д. : Изд-во Ростовского ун-та, 1977. — 120 с.

Гаркави Л. Х., Квакина Е. Б., Уколова М. А., Захарюта Н. П. Повышение сопротивляемости организма с помощью адаптационных

реакций тренировки и активации на разных уровнях реактивности организма (активационная терапия) // Методические рекомендации. — Ростов н/Д., 1982. — 12 с.

Гаркави Л. Х., Квакина Е. Б., Уколова М. А. Адаптационные реакции и резистентность организма. — Ростов н/Д. : Изд-во Ростовского ун-та, 1990. — 224 с.

Гаряев П. П., Григорьев К. В., Васильев А. А., Попонин В. П., Щеглов В. А., Исследование флуктуационной динамики растворов ДНК методом лазерной корреляционной спектроскопии. Краткие сообщения по физике. Физический институт РАН, № 11—12, Москва. 1992. — С. 63-69.

Гаряев П. П. Волновой геном. — М : Изд. «Обществ. польза». 1994, — 279 с.

Гаряев П. П., Внучкова В. А., Шелепина Г. А., Комиссаров Г. Г. Вербально-семантические модуляции резонанасов Ферми — Паста — Улама как методология вхождения в командно-образный строй генома // Журн. Русской физической мысли. —1994. — № 1—4, — С. 17-28.

Гаряев П. П., Татур В. Ю., Юнин А. М., 1988, Новый подход к эволюции Живого и ноосфера, Клаузура ноосферы, ч. 1. — М : «Ноосфера», — С. 286-292.

Гаспарян С. А. Классификация медицинских информационных систем // Врач и информационные технологии, 2005. — № 3. — С. 21-29.

Гаспарян С. А. Функциональное развитие больничных информационных систем. Часть 2. // Врач и информационные технологии, 2005. — № 6. — С. 20-27.

Гельберг М. Г. Образование слабых крупномасштабных неоднородностей в авроральной ионосфере // Геомагнетизм и аэрономия. — 1980. — Т. 20, № 2. — С. 271-274.

Генкин А. А., Медведев В. И. Прогнозирование психофизиологических состояний. — Л. : Наука, 1973. — 143 с.

Герд А. С., Коротков В. И. Единый язык — основа ноосферных исследований // Проблемы ноосферы и устойчивого развития. Матер. 1-й междунар. конф. С.-Петербург, 9—15 сент. 1996 г. — СПб. : Изд-во СПб ун-та, 1996. — С. 27-29.

Германский А. М., Атмосферный радиоуглерод и смертность в Дании. http://www.cbio.ru/modules/news/article.php?storyid=1527.

Германский А. М. Радиоактивный углерод природного фона и естественная смертность людей. http://gealeksandr.narod.ru./ — 2005, 34 с.

Герович В. А. Кибернетика, синергетика, искусственный интеллект: модели самоорганизации // Метафизика и идеология в истории естествознания. — М. : Наука, 1994. — С. 115-127.

Гладких Б. А., Ивашинцев И. А., Матушевский В. В. Приближенный алгоритм раскраски графов большой размерности // Сб. науч. тр. Проблемы кибернетики. — Томск : Изд-во Томского ун-та, 1971. — С. 65-74.

Глезер В. Д., Бертулис А. В. О функциональной перестройке рецептивного поля сетчатки // Механизмы опознания зрительных образов. — Л. : Наука, 1967. — С. 5-9.

Глезер В. Д., Гаузельман В. Е., Бондаренко В. М., Щербач Т. А. Пространственно-временная организация рецептивных полей стриарной коры кошки // Переработка информации в зрительной системе. Высшие зрительные функции. — Л. : Наука, 1982. — С. 7-27.

Глушковский Б. И., Григорьев Н. О., Дубрович Н. А., Псаломщиков В. Ф., Степанюк И. А. Акустическое возбуждение глобального резонатора Земли — ионосферы // Труды 2-й конф. молод. ученых Ленингр. гидрометеорол. ин-та. — Л., 1979. — С. 154-159.

Глыбин Л. Я. Ритм жизни людей на планете Земля // Тез. докл. 4-го Международного пущинского симпозиума «Корреляции биологических и физико-химических процессов с космическими и гелиогеофизическими факторами». 23—28 сентября 1996 г. Пущино, Московская область. — Пущино, 1996. — С. 18.

Гневышев М. Н. Предисловие // Проблемы космической биологии. Влияние солнечной активности на биосферу. — М. : Наука, 1982. — Т. 43. — 234 с.

Говорушко С. М. Взаимодействие человека с окружающей средой. — М. : Академический проект, 2007. — 684 с.

Голицин Г. А., Петров В. М. Гармония и алгебра живого. — М. : Знание, 1990. — 128 с.

Голицин Г. С. О поглощении звука в атмосфере и ионосфере // Изв. АН СССР. Серия геофиз. — 1961. — № 6. — С. 942-946.

Гольдберг Д. И., Гольдберг Е. Д., Шубин Н. Г. Гематология животных. — Томск : Изд-во Томского ун-та, 1973. — 182 с.

Гольдман И. Л. Сравнительное физиологическое и морфологическое исследование клеток системы крови человека и некоторых видов животных: Автореф. дис. … докт. биол. наук. — Тарту, 1972. — 37 с.

Голян С. Ф., Груздев Ю. В., Ким В. Ю., Лобачевский Л. А., Петров М. С., Панченко В. А., Полиматиди В. П., Харьков И. П., Юрин К. И. Экспериментальное исследование стимулированного радиоизлучения при воздействии на ионосферу мощных радиоволн на гирочастоте электронов // Тез. докл. всесоюзн. симпоз. «Ионосфера и взаимодействие декаметровых радиоволн с ионосферной плазмой». — М. : ИЗМИРАН, 1989. — Часть 1. — С. 49.

Гончарова Е. Е., Демина Г. Ф., Куликов В. В., Шашунькина В. М. Вариации параметров ионосферного эффекта ВГВ в периоды магнитосферных суббурь в зависмости от солнечной активности // Результаты исследований по международным геофизическим проектам. Ионосферные исследования. — М., 1993. — № 49. — С. 110-116.

Гора Е. П. Экология человека: Учебное пособие для вузов / Е. П. Гора. — М. : Дрофа, 2007. — 43 с.

Горизонтов П. Д. Стресс. Система крови в механизме гомеостаза. Стресс и болезни // Гомеостаз. — М. : Медицина, 1981. — С. 538-569.

Горохов И. Е., Копылов А. Н., Михалев Е. С., Сташков А. М. Геомагнитные корреляции в модификации реактивности организма при действии ионизирующей радиации в летальных дозах // Тез. докл. 4-го Международного пущинского симпозиума «Корреляции биологических и физико-химических процессов с космическими и гелиогеофизическими факторами». 23—28 сентября 1996 г. Пущино, Московская область. — Пущино, 1996. — С. 60-61.

Горшков Э. С., Иванов В. В., Соколовская Т. М., Соколовский В. В., Трошичев О. А. О некоторых особенностях поведения унитиолового теста в условиях Крайнего Севера // Там же. — С. 61-62.

Госсард Э. Э., Хук У. Х. Волны в атмосфере. Инфразвук и гравитационные волны в атмосфере — их возникновение и распространение. — М. : Мир, 1978. — 532 с.

ГОСТ Р 52636—2006. Национальный стандарт Российской Федерации. Электронная история болезни. Общие положения. — Москва : Стандартинформ, — 2006.

Гребенников В. С. О физико-биологических свойствах гнездовий пчел-опылителей. // Сибирский вестник сельскохозяйственной жизни. — 1984.

Григорьев А. И., Воложин А. И., Ступаков Г. П. Минеральный обмен у человека в условиях измененной гравитации // Проблемы космической биологии. — М. : Наука, 1994. — 214 с.

Григорьев А. Ю. Индивидуальная радиочувствительность. — М. : Энергоатомиздат, 1991. — 80 с.

Григорьев Г. И., Докучаев В. П. Инфразвук и внутренние гравитационные волны при грозовых разрядах в атмосфере // Изв. АН СССР. Физика атмосферы и океана. — 1981. — Т. 17, № 7. — С. 690-697.

Григорьев Г. И., Докучаев В. П. Механизмы генерации акустико-гравитационных волн в атмосфере Земли // Изв. вузов. Радиофизика. — 1978. — Т. 21, № 7. — С. 945-950.

Григорьев И. И. Погода и здоровье. — М. : Юнити, 1996. — 96 с.

Григорьев И. И. Медицинская керосология (Погода и здоровье человека) / Григорьев И. И., Григорьев А. И., Григорьев К. И. — М. : Акад. труда и соц. отношений: Воронеж. гос. пед. ун-т, 1997. — 53 с.

Григорьев П. Е. Информационная технология мониторинга состояния человека для определения его зависимости от космофизических факторов. Дисс. … д. б. н., — Киев, Симферополь, 2010. — 362 с.

Григорьев Ю. Г., Попов В. И., Шафиркин А. В., Антипенко Д. Б. Соматические эффекты хронического гамма-облучения. — М. : Энергоатомиздат, 1986. — 200 с.

Григорьян Р. А., Магеррамов А. А. Формирование пачечной активности клеток Пуркинье мозжечка под действием дециметровых волн // Вопр. курортологии, физиотерапии и леч. физкультуры. — 1986. — № 6. — С. 15-18.

Грушин В. Д., Журавлев А. И., Грушин Д. В. Яйценоскость белых гусей в осенне-зимний период в условиях экранировки от электрических полей // Тез. докл. 4-го Международного пущинского симпозиума «Корреляции биологических и физико-химических процессов с космическими и гелиогеофизическими факторами». 23—28 сентября 1996 г. Пущино, Московская область. — Пущино, 1996. — С. 62.

Губанов В. А., Захаров В. В., Коваленко А. Н. Введение в системный анализ: Учеб. пособие / Под ред. Л. А. Петросяна. — Л. : Изд-во ЛГУ, 1988. — 232 с.

Гурвиц Б. Я. Образование аддуктов аминокислот с пептидами/белками в водных растворах; влияние внешних факторов // Тез. докл. 4-го Международного пущинского симпозиума «Корреляции биологических и физико-химических процессов с космическими и гелиогеофизическими факторами». 23—28 сентября 1996 г. Пущино, Московская область. — Пущино, 1996. — С. 63.

Гурвич А. Г. Теория биологического поля. — 1944. — с. 28.

Гурфинкель Ю. И., Ораевский В. Н. Изменения показателей капиллярного кровотока у больных ишемической болезнью сердца в зависимости от геомагнитных возмущений // Тез. докл. 4-го Международного пущинского симпозиума «Корреляции биологических и физико-химических процессов с космическими и гелиогеофизическими факторами». 23—28 сентября 1996 г. Пущино, Московская область. — Пущино, 1996. — С. 21-22.

Гусев В. Д., Жидовленко И. Ю., Приходько Л. И. Комбинированные модели ионосферного спорадического слоя E_S // Тез. докл. всесоюзн. симпоз. «Ионосфера и взаимодействие декаметровых радиоволн с ионосферной плазмой». — М. : ИЗМИРАН, 1989. — Часть 1. — С. 36.

Данишевский Г. М. Акклиматизация человека на Севере. — М., 1955.

Девятков Н. Д., Бецкий О. В., Голант М. Б. Научное обоснование возможности использования электромагнитного излучения миллиметрового диапазона малой мощности в медицине и биологии / Биологические эффекты электромагн. полей. Вопросы их использования и нормирования. — Пущино, 1986. — С. 75-94.

Дегтярев Г. М., Иванов-Ростовцев А. Г., Колотило Л. Г., Любченко О. А. Модель генезиса и саморегуляции периодических структур в геосферах // Изв. ВГО. — 1990. — Т. 122. — Вып. 3. — С. 220-228.

Дегтярев Г. М., Иванов-Ростовцев А. Г., Колотило Л. Г., Любченко О. А. Пространственно-временная симметрия в открытых динамических системах (Модель D-SELF) // Физика. — 1991. — С. 1108-1111.

Дедов И. И., Дедов В. И. Биоритмы гормонов. — М. : Медицина, 1992. — 256 с.

Дедов В. П., Рыжкин Ю. Ф., Филимонов В. П. Возможная роль Земли в гравитационных опытах. / Проблемы гравитации и теории относительности. — М. : Изд-во Ун-та др. нар., 1986. — С. 20-29.

Демичев А. Дискурсы смерти. Введение в философскую танатологию. — СПб : Инапресс, 1997. — 144 с., С. 49-67.

Демографический ежегодник России: Стат. сб. / Госкомстат России. — М., 2001. — 403 с.

Денда В. Шум как источник информации: Пер. с нем. — М. : Мир, 1993. — 192 с.

Дерябин И. И., Самотокин Б. А., Хилько В. А., Туманенко Е. К., Ненченко Н. С., Хлуновский А. Н., Козлов С. В., Хавинсон В. Х. Некоторые иммунологические аспекты черепно-мозговой травмы // Журн. вопр. нейрохирургии. — 1982. — № 6. — С. 9-18.

Деряпа Н. Р., Трофимов А. В. // Биофизические и клинические аспекты гелиобиологии. — Л., 1989. — С. 8-15.

Десятов В. П. Активность Солнца и организм человека // Солнечные данные. — 1962. — № 2. — С. 78-80.

Дженкинс Г., Ваттс Д. Спектральный анализ и его приложения: Пер. с англ. — М. : Мир, 1971. — Вып. 1. — 320 с.

Дженкинс Г., Ваттс Д. Спектральный анализ и его приложения: Пер. с англ. — М. : Мир, 1972. — Вып. 2. — 288 с.

Дмитриевский И. М. Магнито-резонансный биофизический механизм слабых взаимодействий // Тез. докл. 4-го Международного пущинского симпозиума «Корреляции биологических и физико-химических процессов с космическими и гелиогеофизическими факторами». 23—28 сентября 1996 г. Пущино, Московская область. — Пущино, 1996а. — С. 132.

Дмитриевский И. М. Феномен высокоэффективного воздействия на биообъекты поляризованного фотонного излучения низкой интенсивности // Тез. докл. 4-го Международного пущинского симпозиума «Корреляции биологических и физико-химических процессов с космическими и гелиогеофизическими факторами». 23—28 сентября 1996 г. Пущино, Московская область. — Пущино, 1996б. — С. 133-134.

Додонов Б. И. Эмоции как ценность. — М. : Политиздат, 1978. — 255 с.

Долгов Г. В., Лушнов М. С., Кира Е. Ф., Хавинсон В. Х. Исследование хрональных закономерностей фертильных здоровых супружеских пар // Материалы I Междунар. конф. «Хроноструктура и хроноэкология репродуктивной функции и IX Международ. Конф. «Эколого-физиологические механизмы адаптации», Москва, 1—3 февр. 2000 г. — М. : Изд-во Российск. унив. дружбы народов, 2000. — С. 70.

Долгов В., Морозова В., Марцишевская Р., Мадрала А., Якубовский З., Кабата И., Калиновский Л., Щепаньская-Конкель М., Ангельский С. Клинико-диагностическое значение лабораторных показателей. — М. : Лабинформ-Центр, 1995. — 224 с.

Дорман Л. И. Космические лучи солнечного происхождения // Исследование космического пространства. Итоги науки и техники. — М., 1978. — Т. 12. — 186 с.

Дорман Л. И. Космические лучи: состав, спектр, анизотропия и происхождение // Итоги науки и техники. Сер. «Астрономия».— М., 1988. — Т. 33.— С. 3-120.

Доронин В. Н., Дробжев В. Н., Намвар Р. А., Парфентев В. А., Сомсиков В. М., Тлеулин С. Ж., Чемерис А. В. Связь между вариациями геомагнитного поля и солнечной активности с физиологическими и психофизиологическими показателями // Тез. докл. 4-го Международного пущинского симпозиума «Корреляции биологических и физико-химических процессов с космическими и гелиогеофизическими факторами». 23—28 сентября 1996 г. Пущино, Московская область. — Пущино, 1996. — С. 23-24.

Доценко О. И., Тарадина Г. В. Изучение влияния низкочастотной вибрации на активность каталазы крови. // VI Международная крымская конференция «Космос и биосфера». Тезисы докладов. Партенит. Крым. Украина, 26 сентября — 1 октября 2005. — С. 113-115.

Дружинин И. П., Сазонов Б. И., Ягодинский В. Н. Космос — Земля. Прогнозы. — М. : Мысль, 1974. — 288 с.

Дубина Т. Л., Разумович А. Н. Введение в экспериментальную геронтологию. — Минск : Наука и техника, 1975.

Дубров А. П. Геомагнитные поля и жизнь. — Л. : Гидрометеоиздат, 1974. — 175 с.

Дубров А. П. Геофизический фактор как синхронизатор биоритмов // Тез. докл. 4-го Международного пущинского симпозиума «Корреляции биологических и физико-химических процессов с космическими и гелиогеофизическими факторами». 23—28 сентября 1996 г. Пущино, Московская область. — Пущино, 1996. — С. 68.

Дуглас С. Д., Куи П. Г. Исследование фагоцитоза в клинической практике: Пер. с англ. — М. : Медицина, 1983. — 112 с.

Дудкин К. Н., Чуева Н. В. Типы пространственно-частотных фильтров в зрительной коре кошки // Биофизика. — 1983. — Т. 28. — Вып. 2. — С. 315-320.

Думанский Ю. Д., Сердюк А. М., Лось И. П. Влияние электромагнитных полей радиочастот на человека. — Киев : Здоровье, 1975. — 205 с.

Дюк В. А. Компьютерная психодиагностика. — СПб. : Братство, 1994. — 364 с.

Емельянов-Ярославский Л. Б. О логической структуре некоторого самоорганизующегося автомата // Проблемы адаптивного управления. — Ростов-на-Дону, 1974. — С. 120-156.

Ермолаев В. В., Сытникова И. А. Сезонные колебания некоторых показателей свертывания крови и фибринолиза у здоровых людей и больных ишемической болезнью сердца // Адаптация человека в различных климатогеографических и производственных условиях. — Новосибирск: СО АМН СССР, 1981. — Т. 2. — С. 77-78.

Ермолаев Г. Т. Влияние магнитных полей на биологические системы // Метеопатология и метеопрофилактика. — Рига, 1981. — С. 11-16.

Ерохина А. И., Майбурд Е. Д. Многолетние циклы шизофрении // Тез. докл. «Проблемы хронобиологии, хронопатологии, хронофармакологии и хрономедицины». — Уфа, 1985. — Т. 1. — С. 168-169.

Ефимов М. Л. Биологические ритмы и творчество. — Алма-Ата : Наука Каз. ССР, 1990. — 166 с.

Ершов Ю. А., Попков В. А., Берлянд А. С., Книжник А. З., Михайличенко Н. И. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов / Под ред. Ю. А. Ершова. — М. : Высшая школа, 1993. — 560 с.

Ерущенков А. И. Авроральные инфразвуковые волны // Исследования по геомагнетизму, аэрономии и физике Солнца. — М. : Наука, 1977. — Вып. 43. — С. 153-162.

Ерущенков А. И., Довбня Б. А., Вершинин Е. Ф. Динамические спектры аврорального инфразука в диапазоне 0,1—10 Гц // Исследования по геомагнетизму, аэрономии и физике Солнца. — М. : Наука, 1977а. — Вып. 43. — С. 147-152.

Ерущенков А. И., Довбня Б. А. О связи высокочастотного инфразвука и геомагнитных пульсаций в авроральной зоне // Исследования по геомагнетизму, аэрономии и физике Солнца. — М. : Наука, 1977б. — Вып. 43. — С. 142-145.

Естественное движение населения Санкт-Петербурга в 2009 году. Статистический бюллетень / Петростат, СПб., 2010. — 60 с.

Ефимов М. Л. Биологические ритмы и творчество. — Алма-Ата: Наука Каз. ССР, 1990. — 166 с.

Жвирблис В. Е. О возможном механизме связей Солнце — биосфера // Проблемы космической биологии. — М. : Наука, 1982. — Т. 43. — С. 197-211.

Жирмунская Е. А., Лосев В. С. Системы описания и классификация электроэнцефалограмм человека. — М. : Наука, 1984. — 82 с.

Жуковский А. П., Ровнов Н. В., Жуковский М. А. Структура воды и ее состояние в модельных системах и биологических объектах // Проблемы ноосферы и устойчивого развития. Матер. 1-й междунар. конф. С.-Петербург, 9—15 сент. 1996 г. — СПб. : Изд-во СПб ун-та, 1996. — С. 155-157.

Загорская Е. А., Белова Т. А., Андреев К. П., Боневоленский В. Н. Состояние кортикоидной функции надпочечников у здоровых людей в условиях изменения геомагнитной активности // Проблемы космической биологии. — М. : Наука, 1982. — Т. 43. — С. 73-81.

Загоруйко Н. Г., Елкина В. Н., Лбов Г. С. Алгоритм обнаружения эмпирических закономерностей. — Новосибирск : Наука, 1985. — 112 с.

Загускин Ю. С., Иванов В. Н. Исследование связи солнечной активности и тяжести дорожно-транспортных происшествий в Москве // Проблемы космической биологии. — М.: Наука, 1982. — Т. 43. — С. 51-59.

Задде И. Н. К методологии самоорганизации социоприродных отношений как средства формирования управляющего механизма ноосферы // Проблемы ноосферы и устойчивого развития. Матер. 1-й междунар. конф. С.-Петербург, 9—15 сент. 1996 г. — СПб. : Изд-во СПб ун-та, 1996. — С. 42-44.

Запорожан В. Н., Макулькин Р. Ф., Шандра А. А. Влияние электромагнитного излучения миллиметрового диапазона и излучения лазера на очаги возбуждения в коре мозга // Миллиметровые волны в медицине и биологии. — М., 1989. — С. 128-139.

За строками цифр. Санкт-Петербург. 1995 / отв. ред. С. Б. Каренин. — СПб : Изд. «Лимбус Пресс», 1996. — 168 с.

Зациорский В. М. Основы спортивной метрологии. Ч. 2: Измерение физической пригодности. — М. : Физкультура и спорт, 1979. — 152 с.

Зимин Ю. И. Увеличение количества гемопоэтических родоначальных клеток у мышей в начальный период стресс-реакции // Бюлл. экспер. биол. — 1974. — № 12. — С. 17-19.

Зубарев В. Е. Метод спиновых ловушек. — М. : Изд-во МГУ, 1984. — 187 с.

Зубрилов С. П. Физическая активации растворов. — Л., 1989. — 176 с.

Зыков А. А. Теория конечных графов. — Новосибирск : Наука, 1969. — 544 с.

Ибералл А., Мак-Каллок У. Гомеокинез — организационный принцип сложных живых систем // Общие вопросы физиологических механизмов. — М. : Наука, 1970. — С. 55-60.

Иваницкий А. М., Монахов К. К., Скугаревский А. Ф. Системный подход и психиатрия.— Минск : Вышейшая школа, 1976. — С. 261-265.

Иванов В. В. Чет и нечет (асимметрия мозга и знаковых систем). — М. : Сов. радио, 1978. — 185 с.

Иванов В. В. Структура гомеровских текстов, описывающих психические состояния // Структура текста. — М. : Наука, 1980. — С. 67-86.

Иванов В. В., Горшков Э. С., Трошичев О. А., Соколовский В. В., Франк-Каменецкий А. В. Влияние магнитной активности и секторной структуры ММП на физиологические параметры человека в условиях Крайнего Севера // Тез. докл. 4-го Международного пущинского симпозиума «Корреляции биологических и физико-химических процессов с космическими и гелиогеофизическими факторами». 23—28 сентября 1996 г. Пущино, Московская область. — Пущино, 1996. — С. 25-26.

Иванов И. И., Зарембский Р. А., Коровкин Б. Ф., Маркелов И. М., Пелишенко И. А., Рудаков В. В. Введение в клиническую биохимию (основы патобиохимии) / Под ред. И. И. Иванова. — М. : Медицина, 1969. — 494 с.

Иванова П. К. Влияние некоторых гелиогеофизических факторов на здоровье человека // Тез. докл. 4-го Международного пущинского симпозиума «Корреляции биологических и физико-химических процессов с космическими и гелиогеофизическими факторами». 23—28 сентября 1996 г. Пущино, Московская область. — Пущино, 1996. — С. 26-27.

Ивошина Т. Г. Природа индивидуальных различий в нейрофизиологических коррелятах зрительного восприятия: Автореф. дис. … канд. психол. наук. — М., 1983. — 24 с.

Идлис Г. М. Закономерная циклическая повторяемость скачков в развитии науки, коррелирующая с солнечной активностью // История и методология естественных наук. — М. : МГУ, 1979. — Вып. XXII. (Физика). — С. 62-75.

Илюхина В. А., Сычев А. Г., Щербакова Н. И., Барышев Г. И., Денисов В. В. Омега-потенциал — количественный показатель состояний структур мозга и организма. Сообщение II. Возможности и ограничения использования омега-потенциала для экспресс-оценки состояний организма человека // Физиология человека. — 1982. — Т. 8, № 5. — С. 721-733.

Ионосфера. Каталог данных 1957—1980. Материалы Мирового центра данных. Б / Межведомственный геофизический комитет при президиуме АН СССР. — М., 1982. — 168 с.

Исмаилов Э. Ш. Биофизическое действие СВЧ-излучений. — М. : Энергоатомиздат, 1987. — 178 с.

Исмаилов Э. Ш. Физико-химические механизмы биологического действия микроволн // Электромагнитные поля в биосфере. — М. : Наука, 1984. — Т. 2. — С. 201-207.

Ишкова Л. М., Ковалевская Е. М., Носова Г. Н., Пушкова Г. Н., Шашунькина В. М., Юдович Л. А. Эффекты магнитосферных возмущений в характеристиках распространения радиоволн в среднеширотной ионосфере // Тез. докл. всесоюзн. симпоз. «Ионосфера и взаимодействие декаметровых радиоволн с ионосферной плазмой». — М. : ИЗМИРАН, 1989. — Часть 2. — С. 40.

Каган М. С. Системность и целостность // Проблемы ноосферы и устойчивого развития. Матер. 1-й междунар. конф. С.-Петербург, 9—15 сент. 1996 г. — СПб. : Изд-во СПб ун-та, 1996. — С. 49-57.

Казимировский Э. С. Планета в космической плазме. — Л. : Гидрометеоиздат, 1990. — 184 с.

Казначеев В. П. Современные аспекты адаптации. — Новосибирск : Наука, 1980. — 191 с.

Казначеев В. П. Феномен человека: космические и земные истоки. — Новосибирск : Кн. изд-во, 1991. — 125 с.

Казначеев В. П. Учение о биосфере (Этюды о научном творчестве В. И. Вернадского). — М. : Знание, 1985. — 80 с.

Казначеев В. П. Сознание и физика // Физика сознания и жизни, космология и астрофизика. — 2002. — № 1. — С. 5-21.

Казначеев В. П., Деряпа Н. Р., Хаснулин В. И., Трофимов А. В. // Бюл. Сиб. отдел. АМН СССР. — 1985. — № 5. — С. 3-7.

Кайбышев М. С. Возмущенность геомагнитного поля и сердечный ритм // Солнечные данные. — 1969. — № 11. — С. 96-98.

Каменский Ю. И. Влияние дозировки энергии микроволн на параметры нервного импульса / Гигиена труда и биологическое действие электромагнитных волн радиочастот. — М. : 1968. — С. 67-69.

Каминский Ю. Г., Косенко Е. А. Гелиофизические факторы и энергетический обмен у животных // Тез. докл. 4-го Международного пущинского симпозиума «Корреляции биологических и физико-химических процессов с космическими и гелиогеофизическими факторами». 23—28 сентября 1996 г. Пущино, Московская область. — Пущино, 1996. — С. 71-72.

Капитаненко А. М., Дочкин И. И. Клинический анализ лабораторных исследований в практике военного врача / Под ред. Е. В. Гембицкого. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Воениздат, 1988. — 270 с.

Каравай А. Ф. К вопросу о влиянии геомагнитных факторов на некоторые компоненты свертывания крови у больных с хронической коронарной недостаточностью // Тезисы докладов конф. физиотерапевтов и курортологов Центрального Казахстана. — Караганда, 1970. — С. 151.

Карташев А. Г. Влияние магнитных полей на интенсивность брожения дрожжей: Автореф. дисс. … канд. биол. наук. — 1980. — 22 с.

Карпова Н. И., Алексеев С. В., Ерохин В. Н., Кадыскина Е. Н., Реутов О. В. Ранняя реакция организма на низкочастотные акустические колебания // Гигиена труда и проф. заболевания. — 1979. — № 10. — С. 16-19.

Карпова Н. И., Малышев Э. Н. Низкочастотные акустические колебания на производстве. — М. : Медицина, 1981. — 191 с.

Кассирский И. А., Алексеев Г. А. Клиническая гематология. — М. : Медицина, 1970. — 800 с.

Катков В. Ф., Павловский В. Ф., Полтавченко Г. М. Динамика кальмодулина в структурах головного мозга при воздействии модулированного СВЧ-поля // Бюлл. экспер. биол. и мед. — 1992. — № 7. — С. 21-23.

Катков В. Ф., Павловский В. Ф., Дьяков С. Е. Исследование информационных эффектов модулированных низкоинтенсивных электромагнитных полей СВЧ-диапазона // Биомедицинская информатика и эниология. — СПб. : Изд-во «Ольга», 1995. — С. 141-170.

Кауров Э. Человек, Солнце и магнитные бури [Электронный документ] // Астрономия РАН. — 19.01.2000. (http://science.ng.ru/astronomy/2000-01-19/4_magnetism.html).

Кауфман Р. Н. Распространение высокочастотных электромагнитных волн в магнитных трубках // Тез. докл. всесоюзн. симпоз. «Ио-

носфера и взаимодействие декаметровых радиоволн с ионосферной плазмой». — М. : ИЗМИРАН, 1989. — Ч. 2. — С. 8.

Качергене Н., Верницкайте Р., Мицкус Э. Ферментный статус лейкоцитов крови, цереброгемодинамика и окружающая среда // Биофизика. — 1995. — Т. 40, вып. 5. — С. 999-1004.

Качергене Н., Верницкайте Р. Корреляции некоторых показателей внутриклеточной энергетики небеременных и беременных женщин с гелиогеофизическими и метеорологическими факторами // Тез. докл. 4-го Международного пущинского симпозиума «Корреляции биологических и физико-химических процессов с космическими и гелиогеофизическими факторами». 23—28 сентября 1996 г. Пущино, Московская область. — Пущино, 1996. — С. 27-28.

Квакина Е. Б., Гаркави Л. Х. Принцип периодичности в реакции организма на магнитные поля нарастающей интенсивности. Физико-математические и биологические проблемы действия электромагнитных полей и ионизации воздуха // Материалы Всесоюзного научно-технического симпозиума. — М. : Наука, 1975. — Т. 2. — С. 52-54.

Кешнер М. С. Шум типа 1/f // ТИИЭР. — 1982. — Т. 70, № 2. — С. 60-67.

Кидалов В. Н., Краюхин А. С., Лушнов М. С., Сясин Н. И., Хадарцев А. А., Якушина Г. Н. Изменение формы, ультраструктуры и флуоресценции эритроцитов периферической крови, трансформирующихся в пойкилоциты // Вестник новых медицинских технологий, 2005 — Т. XII, № 3—4. — С. 26.

Киселев В. Ф., Нагорский П. М., Цыбиков Б. Б. Движение области *F* ионосферы во время внезапных геомагнитных начал // Тез. докл. всесоюзн. симпоз. «Ионосфера и взаимодействие декаметровых радиоволн с ионосферной плазмой». — М. : ИЗМИРАН, 1989. — Ч. 1. — С. 24.

Кисловский Л. Д. О возможном молекулярном механизме влияния солнечной активности на процессы в биосфере // Влияние солнечной активности на атмосферу и биосферу Земли. — М. : Наука, 1971. — С. 147-169.

Кисловский Л. Д. Реакции живых систем на слабые адекватные им воздействия // Электромагнитные поля в биосфере. — М. : Наука, 1984а. — Т. 2. — С. 16-26.

Кисловский Л. Д. О роли воды в первичных механизмах воздействия гелиофизических факторов на простейшие модели живых систем // Электромагнитные поля в биосфере. — М. : Наука, 1984б. — С. 240-245.

Кисловский Л. Д. Реакции биологической системы на адекватные ей слабые низкочастотные электромагнитные поля // Проблемы космической биологии. — М. : Наука, 1982. — Т. 43. — С. 148-166.

Классен В. И. Омагничивание водных систем. — М.: Химия, 1982. — 296 с.

Климат и здоровье человека // Труды Международного симпозиума ВМО /ВОЗ/ ЮНЕП. — Л. : Гидрометеоиздат. — 1988. — Т. 1. — 304 с., Т. 2. — 215 с.

Клиорин А. В., Чтецов В. П. Биологические проблемы учения о конституциях человека. — Л. : Наука, 1979. — 212 с.

Кобрин В. П., Лушнов М. С. Исследование влияния параметров ионосферы на деятельность головного мозга // 4-й Международный пущинский симпозиум «Корреляции биологических и физико-химических процессов с космическими и гелиогеофизическими факторами», 23—28 сентября 1996 г., Пущино. — Пущино, 1996. — С. 28-29.

Кобрин М. М. Об одном механизме влияния солнечной активности на человека // Солнечные данные, 1981. — 1982. — № 12. — С. 86-90.

Ковалевский И. В., Ковалевская Е. И. Анализ геомагнитосферных бурь и биологических систем с помощью методов распознавания образов // Тез. докл. 4-го Международного пущинского симпозиума «Корреляции биологических и физико-химических процессов с космическими и гелиогеофизическими факторами». 23—28 сентября 1996 г. Пущино, Московская область. — Пущино, 1996. — С. 105-106.

Ковальчук А. В. К вопросу о роли геомагнитного поля как фактора изменений реактивности организма // Материалы Всесоюзного симпозиума «Влияние искусственных магнитных полей на живые организмы» — Баку, 1972. — С. 61.

Ковальчук А. В. Динамика гелиогеографических условий и уровень гемоглобина в крови // Вопросы биоклиматологии и медицинской географии. — Новосибирск, 1977. — С. 35-37.

Ковтюк А. С., Мартыненко Г. Б., Сосновец Э. Н., Горяинов М. Ф., Савин Б. И. Вариации энергетических спектров ионов H^+, He^{2+} и O^+ кольцевого тока в околополушарном секторе геостационарной орбиты // Космические исследования. — 1995. — Т. 33, № 3. — С. 237-242.

Коган И. М. Сверхслабые взаимодействия — как проблема // Сверхслабые взаимодействия в технике, природе и обществе. Сб. тез. докл. — М., 1993. — С. 5-8.

Кожев А. Идея смерти в философии Гегеля: Перев. с франц. и послесл. И. Фомина — М. : 1998 — 208 с., С. 147-173.

Козлов Ю. П. Свободные радикалы и их роль в нормальных и патологических процессах. — М. : Изд-во МГУ, 1973. — 96 с.

Козьменко С. Ю. Циклические колебания социально-экономического развития. — СПб. : Изд-во СПбУЭФ, 1995. — 106 с.

Козырь Л. Г. Влияние метеорологических и гелиогеофизических факторов на возникновение и течение инфаркта миокарда: Автореф. дис. … канд. мед. наук. — М., 1974. — 18 с.

Кокс А., Дельримпл Г., Доул Р. Изменения полярности магнитного поля Земли // УФН. — 1968. — Т. 94, № 4. — С. 719-735.

Кокс Т. Стресс: Пер. с англ. — М. : Медицина, 1981. — 213 с.

Колбанов В. В., Шостак В. И. Количественная оценка слепящего действия импульсных источников света // Светотехника. — 1979. — № 9. — С. 18-19.

Коли Г. Анализ популяций позвоночных. — М. : Мир, 1979.

Колмаков В. Н., Свидовый В. И., Шлейкин А. Г. Влияние низкочастотных акустических колебаний на некоторые компоненты мембраны эритроцитов // Гигиена труда и проф. заболевания. — 1984. — № 10. — С. 48-49.

Коломбет В. А. Биологическая физика // Биофизика. — 1995. — Т. 40, вып. 5. — С. 1126-1135.

Колодуб Ф. А. Действие электромагнитных полей различных частотных диапазонов на метаболизм и ферментные системы организма // Электромагнитные поля в биосфере. — М. : Наука, 1984. — Т. 2. — С. 37-49.

Кондратьев К. Я., Покровский О. М. Международная геосферно-биосферная программа. Ключевые аспекты требований к данным наблюдений Земли из космоса // Изв. АН СССР. Сер. геогр. — 1989. — № 1. — С. 20-28.

Кондратьев К. Я. Ключевые проблемы глобальной экологии // Итоги науки и техники. Теоретические и общие вопросы географии. — М., 1990. — Т. 9. — 454 с.

Кондратьев К. Я. Глобальный климат. — СПб. : Наука, 1992. — 359 с.

Кондратьев К. Я., Данилов-Данильян В. И., Донченко В. К., Лосев К. С. Экология и политика. — СПб., 1993. — 286 с.

Кондратьев Н. Д. Большие циклы конъюнктуры // Вопросы конъюнктуры. — М., 1925. — Т. 1, Вып. 1. — С. 28-79.

Кондратьев Н. Д. К вопросу о понятиях экономической статики, динамики и конъюнктуры: Доклад в Институте экономики ФОН I МГУ // Соц. хоз-во — 1924. — Кн. 2. — С. 349-379.

Кондратьев Н. Д. К вопросу о больших циклах конъюнктуры // План. хоз-во. — 1926. — № 8. — С. 167-181.

Кондратьева Т. М. Изменения клеток крови и костного мозга в ранние и отдаленные сроки после облучения животных. Доклад, обобщающий опубликованные работы, представленные к защите на соискание ученой степени доктора биологических наук. — Л., 1969. — 59 с.

Кондрашова М. Н. Метаболические состояния митохондрий и основные физиологические состояния живой ткани. (Окисление сукцината — основа компенсаторных физиологических процессов) // Свойства и функция макромолекул и макромолекулярных состояний. — М., 1969. — С. 135-160.

Кондрашова М. Н., Темнов А. В., Сирота Т. В., Саакян И. Р., Гогвадзе В. Г., Старовская И. Г., Поцелуева М. М., Евтодиенко Ю. В., Есипова Н. Г., Косенко Е. А., Каминский Ю. Г., Шноль С. Э. Физико-химические механизмы благотворного биологического действия отрицательных аэроионов // Тез. докл. 4-го Международного пущинского симпозиума «Корреляции биологических и физико-химических процессов с космическими и гелиогеофизическими факторами».

23—28 сентября 1996 г. Пущино, Московская область. — Пущино, 1996. — С. 6-7.

Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года (распоряжение Правительства от 17.11.2008 г. № 1662-р).

Концепция создания единой государственной информационной системы здравоохранения, утверждена приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 28 апреля 2011 г. № 364 «Об утверждении Концепции создания единой государственной информационной системы здравоохранения».

Копанев В. И., Ефименко Г. Д., Шакула А. В. О биологическом действии на организм гипогеомагнитной среды // Изв. АН СССР. Сер. «Биология» — 1979. — № 3. — С. 342-353.

Корнеев Н. А., Кшевецкий С. П., Лебле С. Б., Шпилевой А. Я. Взаимодействие внутренних волн и фильтрующие свойства атмосферы / Ионосфера и солнечно-земные связи. — Алма-Ата: Наука, 1985. — С. 59-67.

Корнетов А. Н., Самохвалов В. П., Корнетов Н. А. Ритмологические и экологические исследования при психических заболеваниях. — К. : Здоровье, 1988. — 208 с.

Короновский Н. В. Магнитное поле геологического прошлого Земли // Соросовский образовательный журнал. — 1996. № 6. — С. 65-73.

Космические данные. Месячный обзор // ИЗМИРАН АН СССР. — М. : Наука, 1977 — 1988. — № 1 — № 12.

Костелянец Н. Б. О торможении в рецептивном поле сетчатки лягушки // Механизмы опознания зрительных образов. — Л. : Наука. 1967. — С. 10-19.

Костерин С. А. Транспорт Ca^{++} в гладких мышцах. — Киев : Наук. думка, 1990. — 216 с.

Костерин С. А., Браткова Н. Ф. Mg^{++} — АТФаза плазматической мембраны гладкомышечных клеток как pH-чувствительный ферментативный сенсор // Доклады АН. — 1995. — Т. 342, № 5. — С. 696-699.

Кочетов А. М., Козырь Л. Г., Марусенко А. В. Особенности влияния гелиогеомагнитных факторов на организм здорового и больного человека // Актуальные проблемы кардиологии. — М. : Медицина, 1977. — 97 с.

Крылов О. А., Василенко П. Ф., Руцай С. В., Михайлюк Л. В., Шишло М. А. Термочувствительные структуры — основная мишень восприятия микроволн в организме // Современные аспекты физ. и восстанов. терапии. — М., 1986. — С. 20-22.

Кубов В. И., Кубова Р. М. Исследование статистических связей вариаций летальности с солнечной и планетарной магнитной активностью // Геофизические процессы и биосфера, — 2008. — Т. 7, № 2. — С. 39-52.

Кузичева Е. А., Симаков М. Б., Малько И. Л., Антропов А. Е., Ардемасова З. А., Додонова Н. Я., Калихевич В. Н., Наконечный Ю. В., Петров М. Ю., Цыганенко Н. М. Абиогенный синтез и деструкция биологически важных молекул под действием вакуумного ультрафиолетового (ВУФ) излучения и заряженных частиц // Проблемы ноосферы и устойчивого развития. Матер. 1-й междунар. конф. С.-Петербург, 9—15 сент. 1996 г. — СПб. : Изд-во СПб ун-та, 1996. — С. 178-180.

Кузьменко В. А., Гуманюк В. А., Раевская О. С., Сыркина И. М. Соотношение между ритмами сердцебиения и дыхания в зависимости от состояний геомагнитного поля // Физиология человека. — 1982. — Т. 2, вып. 2. — С. 199.

Куперштох В. Л., Миркин Б. Г., Трофимов В. А. Сумма внутренних связей как показатель качества классификации // Автоматика и телемеханика. — 1976. — № 3. — С. 133-141.

Курганов Р. А., Кацевман М. М. Регрессия с магнитным полем Земли и краткосрочное прогнозирование авроральных неоднородностей ионизации // Тез. докл. всесоюзн. симпоз. «Ионосфера и взаимодействие декаметровых радиоволн с ионосферной плазмой». — М. : ИЗМИРАН, 1989. — Часть 1. — С. 26.

Курсевич Н. В., Травкин М. П. Влияние слабых магнитных полей на рост корешка и интенсивность дыхания проростков ячменя сорта Вальтицкий // Влияние естественных и слабых искусственных магнитных полей на биологические объекты. Материалы 2-го

Всесоюзного симпозиума, 18—20 сентября 1973 г. — Белгород, 1973. — С. 104-106.

Лапин В. И. Вызванные потенциалы головного мозга на свет при действии поля сверхвысокой частоты // Матер. 17-й научн. конф. физиологов юга РСФСР. — Ставрополь, 1969. — Т. 1. — С. 85-87.

Лапин В. И. Вызванная электрическая активность головного мозга под влиянием местного и общего воздействия электромагнитного поля сверхвысокой частоты: Автореф. дисс. … канд. биол. наук. — Ставрополь, 1970. — 23 с.

Лаугалис Р. В., Швирта Д. И. Динамика процессов кроветворения // Мат. модели в биол. и мед. — Вильнюс, 1987. — № 2. — С. 98-131.

Лебеденко В. Е., Шугуров О. О. Влияние волн СВЧ на вызванные потенциалы спинного мозга кошки // Радиобиология. — 1990. — Т. 30, вып. 3. — С. 400-404.

Ленинжер А. Биохимия: пер. с англ. — М. : Мир, 1986. — Т. 2 — 477 с.

Леонов А. И. Физико-химические свойства и электромагнитные излучения как отражение электронных процессов. — СПб. : Наука, 1995. — 60 с.

Лин Д. Ч. Слуховой эффект на СВЧ // ТИИЭР. — 1980. — Т. 68, № 1. — С. 83-90.

Липовецкая О. Н., Никольская Н. П., Тараканова О. Н. Атмосферные процессы и обострение гипертонической болезни у детей // Климат и здоровье человека: Тр. Международного симпозиума ВМО/ВОЗ/ЮНЕП, Ленинград, 22—26 сент., 1986. Т. 2. — Л., 1988. — С. 97-100.

Лицов А. И. Экспериментальное изучение суточной периодики физиологических функций и работоспособности человека при сдвинутом распорядке сна и бодрствования // Косм. биол. — 1969. — № 4. — С. 59-66.

Лобанова Е. А. Изменение условно-рефлекторной деятельности крыс в зависимости от интенсивности и длительности микроволнового облучения // Гигиена труда. — 1979. — № 12. — С. 30-34.

Лобышев В. И., Шихлинская Р. Э., Рыжиков Б. Д. Вода как сенсор и преобразователь слабых полей электромагнитной природы // Тез.

докл. 4-го Международного пущинского симпозиума «Корреляции биологических и физико-химических процессов с космическими и гелиогеофизическими факторами». 23—28 сентября 1996 г. Пущино, Московская область. — Пущино, 1996. — С. 138-139.

Лушнов М. С. Адаптация электролитного баланса людей к космогелиогеофизическим флуктуациям // 4-й Международный пущинский симпозиум «Корреляции биологических и физико-химических процессов с космическими и гелиогеофизическими факторами», 23—28 сентября 1996 г., Пущино. — Пущино, 1996. — С. 31.

Лушнов М. С. Биоритмологические аспекты многолетних флуктуаций лейкоцитограмм у больных с реактивными состояниями // Тез. докл. Всеармейской научн. конф. 26—27 октября 1995 г. «Актуальные вопросы гематологии». — СПб. : ВМедА, 1995а. — С. 119-120.

Лушнов М. С. Медицинские динамические базы данных как основа статистического мониторинга, моделирования и прогнозирования функционального состояния организма // Всероссийская научн. конф. «Медицинская информатика XXI века» (СПб, 27—29 мая 1997 г.): Тез. докл. — СПб., 1997а. — Ч. 1. — С. 228-229.

Лушнов М. С. Многолетние ритмы и синергетика систем организма с космогеофизическими факторами. — Автореф. дисс. … докт. мед. наук. — СПб. ; ВМедА, 1997б. — 44 с.

Лушнов М. С. Оптимальные оценки биосистем и возможности прогноза состояния организма при воздействии некоторых естественно-природных факторов // Тез. докл. региональной науч.-практ. конф. «Проблемы оптимизации образа жизни и здоровья человека». — 1995б. — СПб. : СПб ГМА им. И. И. Мечникова. — С. 114-115.

Лушнов М. С. Синергетика биохимических и космо-геофизических параметров // Тез. докл. I-го Междунар. Конгресса «Слабые и сверхслабые поля и излучения в биологии и медицине», 16—19.06.1997, СПб. — СПб, 1997в. — С. 255-256.

Лушнов М. С., Кидалов В. Н. О возможности прогноза изменений гемограммы человека в зависимости от флуктуаций геомагнитных и ионосферных параметров // Тез. докл. 4-й Российской научно-техн. конф. «Электромагнитная совместимость технических средств и биологических объектов» (ЭМС-96). — СПб., 1996. — С. 495-498.

Лушнов М. С., Кидалов В. Н., Кобрин В. П. Адаптация человека к гелиогеофизическим факторам Северо-Западного региона // Материалы IX конф. по медицинской географии: «Медицинская география: переходный период». — СПб.: Изд. РГО, 1995. — С. 95.

Лушнов М. С., Максимов Г. К., Кобрин В. П. Состояние некоторых систем организма и ионосфера. — СПб.: СПбГТУ, 1996. — 151 с.

Лушнов М. С., Сидоренко В. В. Биоритмологические и реабилитационные аспекты оценки функционального состояния человека при воздействии комплекса гелиогеофизических и ионосферных факторов // 2-я Международ. научно-практич. конф. «Проблемы охраны здоровья и социальные аспекты освоения газовых и нефтяных месторождений в Арктических регионах». 24—28 окт. 1995 г. — Надым, 1995. — С. 45.

Лушнов М. С., Шамрей В. К., Жовнерчук Е. В. О зависимости некоторых психологических показателей и аддиктивного поведения от космогеофизических факторов // Социальная и клиническая психиатрия. — М. : 2003, — Т. 13, Вып. 1. — С. 123-127.

Лушнов М. С., Головина Е. Г. Лушнов А. М. Многолетние корреляции биохимических показателей человека с гелиофизическими параметрами (ред. Русин Игорь Николаевич) // Создание и использование мультидисциплинарных баз данных. Сборник научных трудов. — СПб., РГГМУ, 2005. — С. 44-51.

Лушнов М. С., Липовицкая И. Н., Лушнов А. М., Головина Е. Г., Щербук А. Ю., Куликов В. Д., Гливинская О. А., Донсков В. В. Раздел 4. Больничная летальность / Рождаемость и смертность населения Санкт-Петербурга. Обзор медико-демографических показателей. — СПб. : 2010. — С. 121-189.

Лушнов М. С., Лушнов А. М. Влияние многолетних вариаций глобальных экологических факторов на психофизиологические параметры людей. // Наука Северо-Востока России — Начало века. Материалы Всероссийской научной конференции, посвященной памяти академика К. В. Симакова и в честь его 70-летия (Магадан, 26—28 апреля 2005 г.). — Магадан, 2005. — С. 486-487.

Лушнов М. С., Лушнов А. М. Влияние космогеофизических факторов на психофизиологические параметры людей // VI Международная крымская конференция «Космос и биосфера». Тезисы докладов. Партенит, Крым, Украина, 26 сентября — 1 октября 2005 г.. Партенит, 2005. — С. 69-71.

Лушнов М. С. Отчет по гранту № 03-06-00220а Российского гуманитарного научного фонда «Исследование изменений физиологических и психологических показателей человека в зависимости от динамики космогеофизических факторов» // СПб. : ИЭФБ им. И. М. Сеченова, 2005 г. — 27 с.

Лушнов М. С., Шапиро К. И., Петрова Л. И., Куликов В. Д., Ладанюк Л. В. Анализ работы коечного фонда стационаров для взрослого населения Санкт-Петербурга и показателей ее эффективности в 2004 году // Проблемы городского здравоохранения. Вып. 10: Сб. научн. трудов / Под ред. з. д. н. РФ, проф. Н. И. Вишнякова. — Москва, 2005. — С. 73-76.

Лушнов М. С. Синергизм систем организма с геокосмической средой // Погода и биосистемы: Материалы международной конференции «Погода и биосистемы». Санкт-Петербург 11—14 октября 2006 г. — СПб. : Астерион, 2006. — С. 35.

Лушнов М. С., Кидалов В. Н., Хадарцев А. А., Еськов В. М. Влияние ритмов геокосмоса на функциональное состояние организма и систему крови: Монография. / Под ред. А. А. Хадарцева. — Санкт-Петербург — Тула: ООО РИФ «Инфра», 2007. — 188 с.

Лушнов М. С., Лушнов А. М., Липовицкая И. Н., Головина Е. Г., Ступишина О. М. Медицинская статистика и локализация факторов риска здоровью человека в пространстве биосферы // Журнал «Биосфера», т. 2, № 1, 2010, — С. 157-166.

Лытаев С. А. Адаптивность интегративных механизмов при перцептивной деятельности. — Дисс. … докт. мед. наук. — СПб., 1994. — 379 с.

Любищев А. А., О природе наследственных факторов. — М., 1925. — С.105, 119, 120.

Лэмб М. Биология старения. — М. : Мир, 1980.

Маевский Е. И., Гришина Е. В. Сезонная зависимость реакции митохондрий печени крысы на острую и хроническую гипоксию // Тез. докл. 4-го Международного пущинского симпозиума «Корреля-

ции биологических и физико-химических процессов с космическими и гелиогеофизическими факторами». 23—28 сентября 1996 г. Пущино, Московская область. — Пущино, 1996. — С. 77-78.

Майкелсон С. М. Биологические эффекты СВЧ-излучения: обзор // ТИИЭР. — 1980. — Т. 68, № 1. — С. 49-61.

Малахов Ю. К., Лушнов М. С. Изучение воздействия ионосферных процессов на систему дыхания и сердечную деятельность здорового человека // 4-й Международный пущинский симпозиум «Корреляции биологических и физико-химических процессов с космическими и гелиогеофизическими факторами», 23—28 сентября 1996 г., Пущино. — Пущино, 1996. — С. 32-33.

Макаров Н. И., Гринберг Б. А., Орехов В. С., Карасев М. Н. Гелиогеофизические факторы и некоторые вопросы травматизма на Крайнем Севере // Научно-технический прогресс и приполярная медицина. — Новосибирск, 1978. — Т. 1. — С. 41-43.

Макеев В. Б., Темурьянц Н. А. Исследование частотной зависимости биологической эффективности магнитного поля в диапазоне микропульсаций геомагнитного поля (0,01—100 Гц) // Проблемы космической биологии. — М. : Наука, 1982. — № 3. — С. 116-128.

Маковский М. М., Лингвистическая генетика. — М. : Наука., 1992.

Малахов Г. П. Биоритмология и уринотерапия // Целительные силы. — СПб. : АО «Комплект», 1994. — 340 с.

Малашхия Ю. А. Иммунный барьер мозга (иммунология и иммунопатология спинномозговой жидкости). — М. : Медицина, 1986. — 160 с.

Малышев В. Д. Интенсивная терапия острых водно-электролитных нарушений. — М. : Медицина, 1985. — 192 с.

Малышев В. И., Колесник Ф. А. Электромагнитные волны сверхвысокой частоты и их воздействие на человека. — Л. : Медицина, 1968. — 88 с.

Мансуров Г. С. Об электромагниторецепции // Электромагнитные поля в биосфере. — М. : Наука, 1984. — Т. 2. — С. 35-46.

Мартер М. Дж., Бруцек А. Активные области // Солнечная и солнечноземная физика. Иллюстрированный словарь терминов. — М. : Мир, 1980. — С. 61.

Мартынюк В. С. Внутрисуточные геогелиофизические значимые периоды в интегральном ритме двигательной активности животных // Тез. докл. 4-го Международного пущинского симпозиума «Корреляции биологических и физико-химических процессов с космическими и гелиогеофизическими факторами». 23—28 сентября 1996 г. Пущино, Московская область. — Пущино, 1996. — С. 79-80.

Мартынюк В. С., Мартынюк С. Б. Влияние экологически значимых переменных магнитных полей на метаболическую ситуацию в головном мозге животных // Тез. докл. 4-го Международного пущинского симпозиума «Корреляции биологических и физико-химических процессов с космическими и гелиогеофизическими факторами». 23—28 сентября 1996 г. Пущино, Московская область. — Пущино, 1996. — С. 78-79.

Марченко В. И. Влияние солнечной активности на фибринолиз и фибриногеному // Исследования по геомагнетизму, аэрономии и физике Солнца. — 1971. — Вып. 17. — С. 17.

Марчук Г. И. Математические модели в иммунологии. — Изд. 2-е, перераб. и доп. — М. : Наука, Главная редакция физико-математической литературы. 1985. — 240 с.

Маслов С. Ю. Асимметрия познавательных механизмов и ее следствия // Семиотика и информатика. — М. : ВИНИТИ, 1983. — Вып. 20. — С. 3-31.

Маслов С. Ю. Теория поиска вывода и вопросы психологии творчества // Семиотика и информатика. — М. : ВИНИТИ, 1979. — Вып. 13. — С. 17-46.

Мастихин И. В., Николин В. П., Тесленко В. С., Зеленцов Е. Л., Майер В. А., Салганик Р. И., Дикалов С. И. Повышение чувствительности опухолевых клеток к циклофосфану в результате ударно-волнового воздействия // Доклады АН. — 1995. — Т. 342, № 2. — С. 262-264.

Махотин Л. Г. Атмосферики и их природа // Электромагнитные поля в биосфере. — М. : Наука, 1984. — Т. 1. — С. 72-83.

Мацанов А. К. Эозинофильные реакции крови и их клиническая оценка при лучевом лечении больных раком молочной железы и шейки матки: Автореф. дис. … канд. мед. наук. — Л., 1971. — 23 с.

Маянский А. Н., Курявская М. С., Пикуза О. И., Макарова Г. П., Пазюк Е. А., Развижин Л. П. Опсоническая функция ольгернативного пути активации комплемента: Способ определения и клиническая характеристика // Иммунология. — 1982. — № 3. — С. 84-87.

Маянский А. Н., Маянский Д. Н. Очерки о нейтрофиле и макрофаге. — Новосибирск : Наука, 1983. — 256 с.

Медведев В. И. Эргономика: Принципы и рекомендации. — М. : ВНИИТЭ, 1970. — Вып. 3. — 75 с.

Медведев В. И. О проблеме адаптации // Компоненты адаптационного процесса. — Л. : Наука, 1984. — С. 3-16.

Мезерницкий П. Г. Медицинская метеорология, 2-е изд. — Ялта, 1937.

Мельников В. Н., Шорин Ю. П. // Бюл. Сиб. отдел. АМН СССР. — 1990. № 2. — С. 41-44.

Методические рекомендации для организации защиты информации при обработке персональных данных в учреждениях здравоохранения, социальной сферы, труда и занятости. Утверждены 23.12.2009 Директором Департамента информатизации Минздравсоцразвития РФ, согласованы 22.12.2009 Начальником 2-го управления ФСТЭК России.

Методические рекомендации Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 14 ноября 2011 года:

— по составу и техническим требованиям к сетевому телекоммуникационному оборудованию учреждений системы здравоохранения для регионального уровня единой государственной информационной системы здравоохранения, а также функциональные требования к ним;

— по оснащению медицинских учреждений компьютерным оборудованием и программным обеспечением для регионального уровня единой государственной информационной системы здравоохранения, а также функциональные требования к ним;

— по проведению в 2011—2012 годах работ по информационной безопасности для регионального уровня единой государственной информационной системы здравоохранения;

— по составу создаваемых в 2011—2012 годах в рамках реализации региональных программ модернизации здравоохранения прикладных компонентов регионального уровня единой государственной информационной системы здравоохранения, а также функциональные требования к ним.

Методические рекомендации Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 30 января 2012 года по применению облачных технологий при создании регионального уровня единой государственной информационной системы здравоохранения в рамках реализации региональных программ модернизации здравоохранения в 2011—2012 годах.

Механизмы иммунопатологии: Пер. с англ. / Под ред. С. Коена, П. А. Уорда, Р. Т. Мак-Класки. — М. : Медицина, 1983. — 400 с.

Мигдал А. Б. Поляризация вакуума в сильных полях и ионная конденсация // Успехи физических наук. — 1977. — Т. 123, № 3. — С. 369.

Мизурин Ю. Г. Космос и здоровье. — М. : Вече, 1997. — 599 с.

Милюкас В. Ю. Экстремумы ЭКоГ и активность нейронов зрительной коры кролика: Автореф. дис. … канд. наук. — Вильнюс, 1969. — 28 с.

Миркин А. С., Любимова Г. В. Вибрационная биомеханика // Современные проблемы биомеханики. — 1989. — Вып.. — С. 137-146.

Миркин Б. Г. Задачи аппроксимации в пространстве отношений и анализ качественных данных // Автоматика и телемеханика. — 1974. — № 9. — С. 53-61.

Мирошниченко Л. И. Солнечная активность и Земля. — М. : Наука, 1981. — 144 с.

Мирошниченко Л. И. Вариации космических лучей в биосфере // Электромагнитные поля в биосфере. — М. : Наука, 1984. — С. 33-40.

Мисюра О. Ф., Розанова Е. В., Самусевич И. Н., Ступишина О. М. Методы оценки воздействия атмосферы на организм человека в Северо-Западном регионе России // Атмосфера и здоровье человека. Тез.

докл. Всероссийской конференции., СПб., 24—26 ноября 1998 г. — СПб. : Гидрометеоиздат, 1998. — С. 45.

Митчел Дж. М. мл., Стоктон Ч. У., Меко Д. М. Доказательство 22-летнего ритма засух в западной части США, связанных с солнечным циклом Хейла, начиная с XVII в. // Солнечно-земные связи, погода и климат. — М. : Мир, 1982. — С. 152-171.

Мищенко Л. И. Влияние электромагнитных полей ультравысокой частоты на биохимические процессы в нервной ткани животных. — Автореф. дисс. … канд. биол. — Харьков, 1970. — 18 с.

Мозжухина Н. А. Физиолого-гигиеническая характеристика действия низкочастотных акустических колебаний на организм: Автореф. дис. … канд. мед. наук. — Л., 1979. — 23 с.

Мизун Ю. Г., Хаснулин В. И. Наше здоровье и магнитные бури. М. : Знание, 1991. — 192 с.

Моисеева Н. И., Сысуев В. М. Временная среда и биологические ритмы. — Л. : Наука, 1980. — 226 с.

Моисеева Н. И. Воздействие гелиогеофизических факторов на организм человека / Н. И. Моисеева, Р. Е. Любицкий. — Л. : Наука, 1986. — 136 с.

Мокичев А. Я. Математическая модель пространственной структуры костного мозга в динамике гемопоэза // Кибернетика. — Киев, 1987. — № 2. — С. 105-110.

Молер Р. О математике и статистике в иммунологии // Мат. модели в иммун. и мед. Матер. Междунар. конф. ИФИП, Москва, июль. — М., 1982. — С. 33-45.

Молчанов А. П., Ипатова Л. П., Ступишина О. М., Головина Е. Г., Трубина А. М. Исследование воздействия геомагнитного, электрического и метеорологического полей на организм человека // Тез. докл. 4-го Международного пущинского симпозиума «Корреляции биологических и физико-химических процессов с космическими и гелиогеофизическими факторами». 23—28 сентября 1996 г. Пущино, Московская область. — Пущино, 1996. — С. 35.

Моргунов В. К. Основы метеорологии, климатологии. — М. : Феникс, 2007. — 331с.

Музалевская Н. И., Классен В. И. О характеристиках магнитных полей, определяющих изменение свойств некоторых водных систем // ДАН СССР. — 1976. — Т. 227, № 2. — С. 391-393.

Музалевская Н. И. О биологической активности возмущенного магнитного поля // Влияние солнечной активности на атмосферу и биосферу Земли. — М. : Наука, 1971. — С. 119-126.

Музалевская Н. И. Физиологические проявления действия магнитного поля малой напряженности в диапазоне сверхнизких частот: Автореф. дис. … канд. биол. наук. — Л., 1978. — 23 с.

Музалевская Н. И. Магнитное поле сверхнизких частот малых напряженностей и состояние адаптивного резерва у подопытных животных // Проблемы космической биологии. — М. : Наука, 1982. — Т. 43. — С. 82-97.

Музалевская Н. И., Соколовский В. Б. Анализ рядов наблюдений с унитиоловым тестом // Электромагнитные поля в биосфере. — М. : Наука, 1984. — Т. 1. — С. 201-215.

Мусатенко С. И. Волны в ионосфере и радиоизлучение околоземного космического пространства / Ионосфера и солнечно-земные связи. — Алма-Ата : Наука, 1985. — С. 148-149.

Мусил Я. Основы биохимии патологических процессов: Пер. с чешск. — М. : Медицина, 1985. — 432 с.

Мустель Э. Р. Солнечная активность и тропосфера // Влияние солнечной активности на атмосферу и биосферу Земли. — М. : Наука, 1971. — С. 32-57.

Мхитарян В. Г., Мелконян М. М., Мелик-Агаева Е. А., Африкян А. Б. Процессы ПОЛ в условиях воздействия низкочастотных акустических колебаний // Перекисное окисление липидов в норме и патогенезе различных заболеваний. — Ереван, 1988. — С. 109-112.

Навакатикян М. А., Солдатченков В. Н., Биткин С. В., Зотов С. В. Состояние высшей нервной деятельности животных при микроволновом облучении в режимах имитации временной прерывистой работы радиолокаторов // Гигиена и санитария. — 1991. — № 7. — С. 57-61.

Новикова К. Ф., Шушаков А. П. Климат и сердечно-сосудистая паталогия. —Л. : Наука, 1965. — С. 171-178.

Население России 2007 : Пятнадцатый ежегодный демографический доклад / отв. ред. А. Г. Вишневский; Гос. ун-т — Высшая школа экономики. — М. : Изд. дом Гос. ун-та — Высшей школы экономики, 2009. — 296 с.

Насонов Д. Н. Местная реакция протоплазмы и распространяющиеся возбуждения. — М. : Л. : Изд-во АН СССР, 1962. — 426 с.

Насыров А. М., Стрекалов В. А. О динамике мелкомасштабной искусственной ионосферной турбулентности // Тез. докл. всесоюзн. симпоз. «Ионосфера и взаимодействие декаметровых радиоволн с ионосферной плазмой». — М. : ИЗМИРАН, 1989. — Часть 1. — С. 56.

Наточин Ю. В. Ионорегулирующая функция почки. — Л. : Наука, 1976. — 268 с.

Нефедов Е. И. Радиоэлектроника наших дней. — М. : Наука, 1986. — 192 с.

Нефедов Е. И., Яшин А. А. Введение в теорию единого информационного поля ноосферы // Электродинамика и техника СВЧ и КВЧ. — М., 1994. — Вып. 1. — С. 19-29.

Нехорошев А. С. Действие низкочастотных акустических колебаний на рецепторные клетки слуховой системы // Гигиена и санитария. — 1985. — № 7. — С. 88-89.

Нехорошев А. С., Глинчиков В. В. Реакция структур нервной системы на воздействие инфразвука // Роль факторов окружающей среды в комплексном влиянии на здоровье человека. — Л., 1991. — С. 46-52.

Николаев В. Н. Зависимость проводимости кожи в биологически активных точках кожи от физических факторов в условиях г. Норильска // Адаптация человека в различных климатогеографических и производственных условиях. — Новосибирск: СО АМН СССР, 1982. — Т. 2. — С. 144-145.

Николис Г., Пригожин И. Самоорганизация в неравновесных системах. — М. : Мир, 1979. — 511 с.

Никольский Г. А., Шульц Е. О. Нестабильность спектральной солнечной радиации и трансформация оптических свойств атмосферы — фундаментальные факторы воздействий солнечной активности на биосферу // Тез. докл. 4-го Международного пущинского симпозиума «Корреляции биологических и физико-химических процессов с космическими и гелиогеофизическими факторами». 23—28 сентября 1996 г. Пущино, Московская область. — Пущино, 1996. — С. 140-141.

Новиков В. С., Деряпа Н. Р. Биоритмы, космос, труд. — СПб. : Наука, 1992. — 256 с.

Новиков В. С., Мастрюков А. А., Щеголев В. С., Арзуманов А. А., Бортновский В. Н. Исследование физиологических функций и работоспособности моряков: Руководство для врачей. — Североморск : Военное изд-во, 1986. — 186 с.

Новиков В. С., Смирнов В. С. Иммунофизиология экстремальных состояний. — СПб. : Наука, 1995. — 172 с.

Новикова К. Ф., Бяков В. М., Михеев Ю. П., Поволоцкая Н. П., Толкачева Г. П., Плюто Л. И. Вопросы адаптации и солнечная активность // Проблемы космической биологии. — М. : Наука, 1983. — Т. 43. — С. 9-47.

Новогрудинский Е. Е., Шульгин А. И., Валиулин А. А. Инфразвук: враг или друг? — М. : Машиностроение, 1989. — 63 с.

Образцов И. Ф., Ханин М. А. Оптимальные биомеханические системы. — М. : Медицина, 1989. — 272 с.

Овезгельдыев О. Г., Кулиев А., Караджаев Ю. Фокусировка радиоволн неоднородностями слоя E_S // Тез. докл. всесоюзн. симпоз. «Ионосфера и взаимодействие декаметровых радиоволн с ионосферной плазмой». — М. : ИЗМИРАН, 1989а. — Часть 1. — С. 41.

Овчарова В. Ф. Основные принципы специализированного прогноза для медицинских целей и профилактики метеопатических реакций у больных заболеваниями сердечно-сосудистой системы // Физические факторы в лечении больных сердечно-сосудистой патологией в условиях Сибири. — Томск, 1975. — С. 53-61.

Овчарова В. Ф. Медицинская интерпретация синоптических и метеорологических прогнозов // Влияние геофизических и метеорологических факторов на жизнедеятельность организма. — Новосибирск, 1979. — С. 38-44.

Оль А. И. Проявление солнечной активности в магнитосфере и ионосфере Земли // Влияние солнечной активности на атмосферу и биосферу Земли. — М. : Наука, 1971. — С. 104-118.

Оль А. И. Чтения памяти Л. С. Берга. — Л. : Наука, 1973. — С. 148-164.

Опалинская А. М., Агулова Л. П. Влияние естественных и искусственных электромагнитных полей на физикохимические и элементарную биологическую системы. (Экспериментальные исследования). — Томск : Изд-во Томск. ун-та, 1984. — 190 с.

Ораевский В. Н., Рапопорт С. И., Петров В. М., Баевский Р. М., Бреус Т. К., Кузнецов В. Д., Гурфинкель Ю. И., Атьков О. Ю., Рогоза А. Н. Исследование воздействия геомагнитных бурь на функциональное состояние человеческого организма // Тез. докл. 4-го Международного пущинского симпозиума «Корреляции биологических и физико-химических процессов с космическими и гелиогеофизическими факторами». 23—28 сентября 1996 г. Пущино, Московская область. — Пущино, 1996а. — С. 37-38.

Ораевский В. Н., Гурфинкель Ю. И., Гусева А. В., Кулешова В. П., Канониди Х. Д., Рапопорт С. И. Медико-биологические эффекты естественных электромагнитных вариаций // Тез. докл. 4-го Международного пущинского симпозиума «Корреляции биологических и физико-химических процессов с космическими и гелиогеофизическими факторами». 23—28 сентября 1996 г. Пущино, Московская область. — Пущино, 1996б. — С. 39.

Оранский И. Е. Природные лечебные факторы и биологические ритмы. — М. : Медицина, 1988. — 288 с.

Орехов К. В., Поликарпов Л. С., Масловский А. М. Реакции сердечно-сосудистой системы на смену метеогеофизических факторов // Особенности патологии коренного и пришлого населения в условиях Крайнего Севера. — Красноярск, 1981. — Т. 1. — С. 75-76.

Орлов А. Б., Пронин А. Е., Пылаев А. А., Уваров А. Н. Использование низкочастотных радиоволн для пространственно-временной координации в процессах информационного обмена // Проблемы ноосферы и устойчивого развития. Матер. 1-й Междунар. конф. С.-Петербург, 9—15 сент. 1996 г. — СПб. : Изд-во СПб ун-та, 1996. — С. 202-205.

О смерти и бессмертии — М. : Знание, 1991 — 64 с. (Серия «Философия и жизнь», № 4). — С. 3-4.

Основные показатели демографических процессов в Санкт-Петербурге и Ленинградской области / Госкомстат России, Санкт-Петербургский комитет государственной статистики, СПб., 1996 — 112 с.

Основные показатели демографических процессов в Санкт-Петербурге и Ленинградской области. Статистический сборник / Петербургкомстат, СПб., 1998 — 120 с.

Основные показатели демографических процессов в Санкт-Петербурге и Ленинградской области. Статистический сборник / Петербургкомстат, СПб., 1999 — 122 с.

Основные показатели демографических процессов в Санкт-Петербурге и Ленинградской области. Статистический сборник / Петербургкомстат, СПб., 2000 — 120 с.

Основные показатели демографических процессов в Санкт-Петербурге и Ленинградской области. Статистический сборник / Петербургкомстат, СПб., 2001 — 140 с.

Основные показатели демографических процессов в Санкт-Петербурге и Ленинградской области. Статистический сборник / Санкт-Петербургский комитет государственной статистики, СПб., 2002 — 138 с.

Основные показатели демографических процессов в Санкт-Петербурге и Ленинградской области. Статистический сборник / Комитет государственной статистики по Санкт-Петербургу и Ленинградской области. СПб., 2003 — 128 с.

Основные показатели демографических процессов в Санкт-Петербурге и Ленинградской области в 2003 г. Статистический сборник / Петростат, СПб., 2004 — 128 с.

Основные показатели демографических процессов в Санкт-Петербурге и Ленинградской области в 2004 г. Статистический сборник / Петростат, СПб., 2005 — 130 с.

Основные показатели демографических процессов в Санкт-Петербурге и Ленинградской области в 2005 г. Статистический сборник / Петростат, СПб., 2006 — 126 с.

Основные показатели демографических процессов в Санкт-Петербурге и Ленинградской области в 2006 г. Статистический сборник / Петростат, СПб., 2007 — 166 с.

Основные показатели демографических процессов в Санкт-Петербурге и Ленинградской области в 2007 г. Статистический сборник / Петростат, СПб., 2008 — 172 с.

Основные показатели демографических процессов в Санкт-Петербурге и Ленинградской области в 2008 г. Статистический сборник / Петростат, СПб., 2009 — 164 с.

Основные показатели состояния здоровья населения, ресурсы и деятельность учреждений здравоохранения Санкт-Петербурга в 2003—2007 гг. (Коллектив авторов В. Е. Жолобов, О. А. Гриненко, А. Х. Алборов, К. И. Шапиро, М. С. Лушнов, А. И. Карпищенко, В. Д. Куликов, Н. И. Елховикова, Л. В. Ладанюк, С. С. Лучанинов, М. Г. Маюрова, Ю. М. Мотузенко, Е. В. Бевзюк) / Под ред. д-ра мед. наук Заслуженного врача РФ профессора Ю. А. Щербука. — СПб., 2008. — 496 с.

Павлов В. В. Сравнительная оценка действия шума на кохлеарную и вестибулярную части ушного лабиринта (Экспериментально-клиническое исследование): Автореф. дис. … канд. мед. наук. — Л., 1991. — 21 с.

Павлов Ю. В., Красильников И. А. Здравоохранение Санкт-Петербурга в годы реформ: Статистический обзор. — СПб. : Человек, 1999. — 192 с.

Павлова Г. Н., Музалевская Н. Н., Соколовский В. В. Влияние слабого переменного электромагнитного поля на активность ферментов энергетического обмена нервной ткани // 7-я нейрохимическая конференция. — Л., 1976. — С. 151.

Павлова Р. Н. Биохимические изменения в органах и тканях животных при действии слабого низкочастотного электромагнитного поля: Авреф. дис. … канд. мед. наук. — Л., 1975. — 19 с.

Палеев Н. Р. О влиянии климата Арктики и Антарктики на сердечно-сосудистую систему // Терапевтический архив. — 1959. — Т. 31. — № 11. — С. 17-22.

Паранько Н. М., Мадатова Р. Б. Вибрация, шум, ультра- и инфразвук и их гигиеническое значение. — Днепропетровск : Изд-во Днепроп. мед. ин-та, 1990. — 78 с.

Пасько О. А., Семенов А. В. О роли двойных электрических слоев во взаимодействии объектов живой и неживой природы // Тез. докл. 4-го Международного пущинского симпозиума «Корреляции биологических и физико-химических процессов с космическими и гелиогеофизическими факторами». 23—28 сентября 1996 г. Пущино, Московская область. — Пущино, 1996. — С. 143-144.

Пахомов А. Г. Нетермическое действие микроволн на функцию нервных волокон // Биофизика. — 1993. — Т. 38, № 2. — С. 367-372.

Пентегова С. Е., Сташков А. М. Факторы физиологической нормы и нарушения функций в структуре инфрадианных ритмов кардиореспираторной системы человека при хроническом бронхите // Тез. докл. 4-го Международного пущинского симпозиума «Корреляции биологических и физико-химических процессов с космическими и гелиогеофизическими факторами». 23—28 сентября 1996 г. Пущино, Московская область. — Пущино, 1996. — С. 39-40.

Перевалов Г. М. Комбинированное действие электромагнитных полей сверхвысокой частоты и ультрафиолетового излучения на функциональное состояние ЦНС: Автореф. дисс. … канд. биол. — Симферополь, 1979. — 19 с.

Перевертун Т. В., Удальцова Н. В., Коломбет В. А., Иванова Н. П., Брицина Г. Я., Шноль С. Э. Макроскопические флуктуации в водных растворах белков и других веществ как возможное следствие космогеофизических факторов // Биофизика. — 1981. — Т. 26, вып. 4. — С. 604-614.

Песаран М., Слейтер Л. Динамическая регрессия: Теория и алгоритмы / Пер. с англ.; Предисл. Э. Б. Ершова. — М. : Финансы и статистика, 1984. — 310 с.

Петленко В. П., Попов А. С. Философские проблемы медицины. — Л. : ВМедА, 1978. — 202 с.

Петренко Е. Т. Влияние мелькающего света на спектральный состав биопотенциалов мозга и биомеханическую эффективность равновесия // Физиология человека. — 1982. — Т. 8, № 1. — С. 143-147.

Петричук С. В., Шищенко В. М., Чугунова Г. А., Нарциссов Р. П., Сизов Ю. П. Влияние гелиофизических факторов на лимфатический ферментный статус женщин // Тез. докл. 4-го Международного пущинского симпозиума «Корреляции биологических и физико-химических процессов с космическими и гелиогеофизическими факто-

рами». 23—28 сентября 1996 г. Пущино, Московская область. — Пущино, 1996. — С. 40-41.

Петров Р. В. Иммунология / Изд. 2-е стереотипное. — М. : Медицина, 1987. — 416 с.

Петров И. Ю. К вопросу о механизме биологического действия низкоинтенсивного КВЧ-излучения // Применение КВЧ-излучения низкой интенсивности в медицине и биологии. Тез. докл. 7-го всесоюзного семинара. — М., 1989, — С. 98.

Петров И. Ю., Бецкий О. В. К вопросу о механизме биологического действия низкоинтенсивного электромагнитного миллиметрового излучения // Миллиметровые волны в биологии и медицине. — М., 1989. — С. 242-248.

Пиккарди Дж. Химические основы медицинской климатологии. — Л. : Гидрометеоиздат, 1967. — С. 96.

Платонова А. Т., Бублис В. В., Забродина Л. В., Майерова Е. А., Юркова Т. Н. Ежедневные данные летальности по Иркутской области за 1955—1966 гг. и исследование их корреляции с изменениями солнечной активности // Труды докл. 2-й Украинской респ. науч. конф. 11—14 июня. — Киев, 1968. — С. 80-84.

Плясова-Бакунина Г. А., Матвеева Э. Т. Связь колебаний типа Pc1 с геомагнитными бурями // Геомагнетизм и аэрономия. — 1969. — Т. 8, № 1. — С. 189.

Погодин И. Е. Некоторые результаты исследования модуляционных эффектов в физике Солнца и солнечно-земных связей // Магнитные поля Солнца и гелиосейсмология (Сборник научных трудов) / Под ред. Н. С. Морозовой, И. А. Слободян / РАН ФТИ им. А. Ф. Иоффе. — СПб., 1994. — С. 148-157.

Покровская Т. В. Солнечная активность и климат // Влияние солнечной активности на атмосферу и биосферу Земли. — М. : Наука, 1971. — С. 12-32.

Полак Л. С. Вариационные принципы механики, их развитие и применение в физике. — М. : Физматгиз, 1960. — 600 с.

Поляк Э. А. Место и роль воды и водных систем в формировании космогеофизических корреляций в биологических и физико-химических процессах // Тез. докл. 4-го Международного пущинского симпозиума «Корреляции биологических и физико-химических процессов с космическими и гелиогеофизическими факторами». 23—28 сентября 1996 г. Пущино, Московская область. — Пущино, 1996. — С. 144-145.

Пономаренко Г. Н. Сенсорное восприятие низкочастотных акустических колебаний. — Дисс. … докт. мед. наук. — СПб., 1993. — 478 с.

Постановление Правительства Москвы от 8 апреля 2008 г. № 259-ПП О городской целевой среднесрочной программе развития здравоохранения «Столичное здравоохранение» на 2008—2010 гг.

Потапов Б. П. Внутренние гравитационные волны вблизи мезопаузы и в области F_2 ионосферы // Геомагнетизм и аэрономия. — 1979. — № 3. — С. 560-561.

Похмельных Л. А. Влияние гелиофизических факторов на биосферу и человека // Современные проблемы изучения и сохранения биосферы. Свойства биосферы и ее внешние связи / Ин-т литосферы; ТХО Юпитер РАН; Под ред. д-ра физ.-мат. наук Н. В. Красногорской. — СПб. : Гидрометеоиздат, 1992а. — Т. 1. — С. 141-240.

Похмельных Л. А. Электрическое и магнитное квазистатические поля биосферы в функции параметров космоса // Современные проблемы изучения и сохранения биосферы. Свойства биосферы и ее внешние связи / Ин-т литосферы; ТХО Юпитер РАН; Под ред. д-ра физ.-мат. наук Н. В. Красногорской. — СПб. : Гидрометеоиздат, 1992б. — Т. 1. — С. 161-192.

Предположительная численность населения Санкт-Петербурга и Ленинградской области до 2030 года. Статистический бюллетень / Петростат. — СПб., 2010. — 64 с.

Пресман А. С. О механизмах биологического действия микроволн // Гигиена труда и биол. действие электромагн. полей радиочастот. — М., 1963. — С. 71-73.

Пресман А. С. Электромагнитные поля и живая природа. — М. : Наука, 1968. — 288 с.

Пресман А. С. Электромагнитные поля в биосфере. — М. : Знание, 1971. — 64 с.

Пресман А. С. Электромагнитная сигнализация в живой природе. — М. : Советское радио, 1974. — 64 с.

Приходченко И. А., Примушко Л. И., Руденко В. А. Показатели Т и В систем иммунитета при черепно-мозговой травме в зависимости от тяжести, течения и возраста // Научная конференция нейрохирургов УССР. Тезисы докладов. — Харьков, 1981. — С. 89-90.

Прудников И. М., Смирнова Н. А., Смирнов А. Г. О влиянии гелиофизических и метеорологических факторов на физиологические показатели организма человека и на данные медицинской статистики // Тез. докл. 4-го Международного пущинского симпозиума «Корреляции биологических и физико-химических процессов с космическими и гелиогеофизическими факторами». 23—28 сентября 1996 г. Пущино, Московская область. — Пущино, 1996. — С. 42.

Пяткин В. П. О влиянии геомагнитного поля на состояние больных хронической пневмонией // Физико-математические и биологические проблемы действия электромагнитных полей и ионизации воздуха. Материалы Всесоюзного научно-технического симпозиума. — М. : Наука, 1975. — Т. 2. — С. 70-71.

Районы Санкт-Петербурга'2003. Краткий статистический сборник / Петербургкомстат, СПб., 2004. — 76 с.

Районы Санкт-Петербурга'2004. Краткий статистический сборник/Петростат, СПб., 2005. — 74 с.

Районы Санкт-Петербурга'2005. Краткий статистический сборник / Петростат, СПб., 2006. — 76 с.

Районы Санкт-Петербурга'2006. Краткий статистический сборник / Петростат, СПб., 2007. — 76 с.

Районы Санкт-Петербурга'2007. Краткий статистический сборник / Петростат, СПб., 2008. — 74 с.

Районы Санкт-Петербурга'2008. Краткий статистический сборник / Петростат, СПб., 2009 — 76 с.

Районы Санкт-Петербурга'2009. Краткий статистический сборник / Петростат, СПб., 2010. — 80 с.

Рашевски Н. Модели и математические принципы в биологии. Пер. с англ. / Теоретическая и математическая биология. — М. : Мир, 1968. — С. 48-66.

Ремизов Н. А. Учебник медицинской метеорологии и климатологии. М.-Л. : Биомедгиз, 1934. — 236 с.

Решение Межведомственной комиссии Совета безопасности Российской Федерации по экологической безопасности и Межведомственной комиссии Совета безопасности Российской Федерации по охране здоровья населения от 24 декабря 1997 г. № 9 «О проведении эколого-медицинского мониторинга в регионах с неблагоприятной средой обитания» / О проведении эколого-медицинского мониторинга в регионах с неблагоприятной средой обитания. — М., ОИФЗ им. О. Ю. Шмидта РАН, 1998. — С. 23-27.

Ришбет Г., Гарриот О. К. Введение в физику ионосферы. Пер. с англ. И. В. Госачинского и Л. А. Камионко / Под ред. д-ра физ.-мат. наук Г. С. Иванова-Холодного. — Л. : Гидрометеоиздат, 1975. — 304 с.

Родштат И. В. Физиологические предпосылки к пониманию рецепции миллиметровых радиоволн биологическими объектами. — Препринт 20(438) — М.: ИРЭ АН СССР, 1985. — 165 с.

Рождественская Е. Д., Новикова К. Ф. Солнечная активность и фибринолитическая активность крови // 2-я Украинская республиканская конференция, 11—14 июня. — Киев, 1968. — С. 81-82.

Рождественская Е. Д., Новикова К. Ф. Влияние солнечной активности на фибринолитическую систему крови // Клиническая медицина. — 1969. — Т. 47. — № 7. — С. 65-70.

Розен В. В. Цель — оптимальность — решение: Математические модели принятия оптимальных решений. — М. : Радио и связь, 1982. — 169 с.

Розен Р. Принцип оптимальности в биологии: Пер. с англ. — М. : Наука, 1976. — 232 с.

Розенблюм Н. Д., Кочергинская Л. Л. Основы радиационно-химического синтеза гомогенных мембран. — М. : Энергоатомиздат, 1993. — 64 с.

Романов С. Н. Биологическое действие вибрации и звука: Парадоксы и проблемы XX века. — Л. : Наука, 1991. — 158 с.

Российский статистический ежегодник. 2009 : Стат. сб. / Росстат. — М., 2009. — 795 с.

Рубин А. Б. Лекции по биофизике. — М. : Изд-во МГУ, 1994. — 160 с.

Руководство URSI по интерпретации и обработке ионограмм. Пер. с англ. / Международный научный радиосоюз (URSI). Советский национальный комитет URSI. / Отв. ред. Н. В. Медникова. — М. : Наука, 1977. — 342 с.

Рустамов А. Д. Содержание глутамина и глутаминовой кислоты в отделах головного мозга у кроликов при воздействии микроволн // Материалы 2-й Северокавказск. биохим. конфер. — Махачкала, 1970. — С. 74-76.

Руцай С. В. Действие дециметровых волн на восстановление условных рефлексов и содержание нуклеиновых кислот после разрушения сенсомоторной области коры головного мозга // Вопр. курортологии, физиотерапии и леч. физкультуры. — 1987. — № 5. — С. 11-14.

Рывкин В. А. О влиянии гелиогеофизических и метеорологических факторов на течение и исходы сердечно-сосудистых заболеваний в Ленинграде: Автореф. дис. … канд. мед. наук. — Л., 1966. — 18 с.

Рыжиков Г. В., Кузьменко В. А., Булуев А. Б. Влияние возмущения геомагнитного поля на суточную ритмику физиологических функций // Физиология человека. — 1982. — Т. 8, № 2. — С. 192-199.

Сагалович Б. М., Мелкумова Г. Г. Изучение действия электромагнитных волн сверхвысокой частоты на вызванные потенциалы слуховых центров в связи с перспективами использования неадекватной стимуляции // Вестник оториноларингологии. — 1974. — № 4. — С. 3-8.

Самойлов В. О. Гетерогенность хемосенсорных систем. — Л. : Наука, 1983. — 224 с.

Самойлов В. О., Пономаренко Г. Н., Енин Л. Д. Низкочастотная биоакустика. — СПб. : Реверс, 1994. — 215 с.

Самохвалов В. П. // Биофизические и клинические аспекты гелиобиологии. — Л., 1989. — С. 65-80.

Санкт-Петербург в 2001 году / Петербургкомстат, СПб., 2002. — 248 с.

Санкт-Петербург в 2006 году / Петростат. — СПб., 2007. — 246 с.

Санкт-Петербург в 2008 году / Петростат. — СПб., 2009. — 226 с.

Санкт-Петербург 2009. Краткий статистический справочник / Петростат, СПб., 2010. — 111 с.

Санкт-Петербург’2002. Краткий статистический сборник / Петербургкомстат, СПб., 2003. — 94 с.

Сапов И. А., Новиков В. С. Неспецифические механизмы адаптации человека. — Л. : Наука, 1984. — 146 с.

Свидовый В. И., Глинчиков В. В. Действие инфразвука на структуру легкого // Гигиена труда и проф. заболевания. — 1987. — № 1. — С. 34-37.

Свидовый В. И., Колмаков В. Н., Кузнецова Г. В. Изменение активности аминотрансфераз и проницаемости эритроцитарных мембран при действии инфразвука и низкочастотного шума // Гигиена и санитария. — 1985а. — № 10. — С. 73-74.

Свидовый В. И., Федорова З. М. Влияние низкочастотных акустических колебаний на естественную резистентность организма. // Врачебное дело. — 1985б. — № 8. — С. 114-116.

Селье Г. Очерки об адаптационном синдроме: Пер. с англ. — М. : Медгиз, 1960. — 254 с.

Селье Г. На уровне целого организма: Пер. с англ. — М. : Наука, 1972. — 121 с.

Сельков Е. Е. Математическое моделирование полиферментных систем // Биофизика сложных систем и радиационных нарушений. — М. : Наука, 1977. — С. 76-89.

Семеняя И. Н. Проблема влияния космогеофизических факторов на формирование свойств развивающихся организмов в период раннего онтогенеза // Авиакосмическая и экологическая медицина. — М., 1995. — Т. 29, № 3. — С. 8-12.

Семененя И. Н. Роль космогеофизических факторов в формировании конституциональных особенностей развивающихся организмов // Журнал «Весці НАН Беларусі. Сер. мед. навук. 2004. № 1. С. 89-96 (http://aquarun.ru/community/kosmoecoman.html).

Сидякин В. Г., Павленко В. Б., Камалин А. А., Горелова Э. В., Павленко О. М., Куличенко А. М. Нейронные механизмы поведенческих эффектов действия низкоинтенсивных переменных магнитных полей крайне низкочастотного диапазона // Тез. докл. 4-го Международного пущинского симпозиума «Корреляции биологических и физико-химических процессов с космическими и гелиогеофизическими факторами». 23—28 сентября 1996 г. Пущино, Московская область. — Пущино, 1996а. — С. 82-83.

Сидякин В. Г., Темурьянц Н. А., Сташков А. М. О чувствительности нервной системы к изменениям солнечной активности // Журн. невропатологии и психиатрии им. С. С. Корсакова. — 1983. — № 1. — С. 134-137.

Сидякин В. Г., Янова Н. П., Чемоданова М. А., Кириллова А. В., Шумилина К. А., Архангельская Е. В. Влияние переменных магнитных полей экологических параметров на морфофункциональное состояние ЦНС крыс // Тез. докл. 4-го Международного пущинского симпозиума «Корреляции биологических и физико-химических процессов с космическими и гелиогеофизическими факторами». 23—28 сентября 1996 г. Пущино, Московская область. — Пущино, 1996б. — С. 83-84.

Сизов Ю. П. Инструкция по составлению месячного обзора состояния магнитного поля Земли / АН СССР ИЗМИРАН — М., 1977. — 23 с.

Силинг И. В. Природные и социальные датчики синхронизации рефлексивного «компьютера» человека // Тез. докл. 4-го Международного пущинского симпозиума «Корреляции биологических и физико-химических процессов с космическими и гелиогеофизическими факторами». 23—28 сентября 1996 г. Пущино, Московская область. — Пущино, 1996. — С. 84-85.

Симонов П. В. Эмоциональный мозг. Физиология, нейроанатомия, психология эмоций. — М. : Наука, 1981. — 215 с.

Скардс И. В. Активация лейкоцитов. — Рига : Зинатне, 1968. — 243 с.

Славова Ц. Н. Смертность от инфаркта миокарда и инсульта в Москве и некоторые метеорологические и гелиофизические факторы // Материалы Всесоюзного симпозиума по вопросам климатологии, климатотерапии и климатопрофилактики. — М. : Медицина, 1967. — С. 290-292.

Смертность населения Российской Федерации. 1991 год: Статистические материалы / МЗ РФ. — М., 1993. — 158 с.

Смирнова И. В. Демография: Учебно-методическое пособие для студентов специальности «Государственное и муниципальное управление» / филиал СЗАГС в г. Калуга. — Калуга, 2004. — 138 с.

Смирнов Р. В., Кононович Э. В. Структура солнечно-тропосферных связей // Магнитные поля Солнца и гелиосейсмология (Сборник научных трудов) / Под ред. Н. С. Морозовой, И. А. Слободян / РАН ФТИ им. А. Ф. Иоффе. — СПб., 1994. — С. 139-147.

Соболев В. А., Гулиева Г. И. Геомагнитные возмущения и электролитный обмен у здоровых лиц // Актуальные вопросы магнитобиологии и магнитотерапии. — Ижевск : Удмуртия, 1981. — С. 66-67.

Собчик Л. Н. Стандартизованный многофакторный метод исследования личности. Методическое руководство // Сер. «Методы психологической диагностики». — М., 1990. — Вып. 1. — 76 с.

Соколов В. Е., Шилов И. А. Развитие идей В. И. Вернадского в современной экологии // Вестн. АН СССР. — 1989. — № 7. — С. 91-95.

Соколовский В. В. О биохимическом механизме реакции живых организмов на изменение солнечной активности // Проблемы космической биологии. — М. : Наука, 1982а. — Т. 43. — С. 180-183.

Соколовский В. В. Ускорение окисления тиоловых соединений при возрастании солнечной активности // Проблемы космической биологии. — М. : Наука, 1982б. — Т. 43. — С. 194-197.

Соколовский В. В. Солнечная активность и скорость окисления тиоловых соединений // Электромагнитные поля в биосфере. — М. : Наука, 1984. — Т. 1. — С. 193-201.

Солуян С. И., Хохлов Р. В. Распространение акустических волн конечной амплитуды в диссипативной среде // Вест. Моск. ун-та. Физика, астрономия. — 1975. — № 5. — С. 856-860.

Сороко С. И., Лушнов М. С. Влияние многолетних вариаций космических ритмов на биохимические параметры человека // Физиология человека. — 2004, Т.30, № 1 — С. 82-94.

Сосунов А. В., Паркулаб Л. В. О биологических процессах в экранированном пространстве в аспектах учения А. Л. Чижевского // Солнце, электричество, жизнь. — М., 1969. — С. 35-37.

Сосунов А. В., Паркулаб Л. В. О клинико-лабораторной значимости РОЭ у инфекционных больных в частично экранированном пространстве // Влияние естественных и искусственных магнитных полей на биообъекты. — 1971. — С. 75-76.

Ставровская И. Г., Сирота Т. В., Саакян И. Р., Кондрашова М. Н. Энергетические реакции митохондрий как мишень действия отрицательных аэроионов // Тез. докл. 4-го Международного пущинского симпозиума «Корреляции биологических и физико-химических процессов с космическими и гелиогеофизическими факторами». 23—28 сентября 1996 г. Пущино, Московская область. — Пущино, 1996. — С. 85-86.

Степанова С. И. Актуальные проблемы космической биоритмологии // Проблемы космической биологии. — М., 1977. — Т. 23. — С. 294-309.

Степанюк И. А. Влияние слабых переменных магнитных полей на физико-химическую систему двойного слоя // Тез. докл. 4-го Международного пущинского симпозиума «Корреляции биологических и физико-химических процессов с космическими и гелиогеофизическими факторами». 23—28 сентября 1996 г. Пущино, Московская область. — Пущино, 1996. — С. 148-149.

Ступишина О. М., Ступишин А. Г., Головина Е. Г., Тенилова О. В. Сопоставление вариаций космической погоды с вариациями характеристик крови человека // Материалы Конференции стран СНГ и Прибалтики «Актуальные проблемы физики солнечной и звездной активности» 2—7 июня 2003 года, Нижний Новгород.

Суббота А. Г. «Золотое сечение» (Sectio aurea) в медицине. — СПб. : ВМедА, 1994. — 118 с.

Суворов Н. Б. Нервно-системные реакции организма на физические факторы внешней среды: Автореф. дисс. … докт. биол. наук. — СПб., 1993. — 44 с.

Суворов Н. Б., Медведева М. В., Василевский Н. Н. Нейроэффекты длительного воздействия микроволн: системное, нейрональное

и электронно-микроскопическое исследования // Радиобиология. — 1987. — Т. 27, вып. 5. — С. 674-679.

Суворов Н. Б., Василевский Н. Н., Урьяш В. В. Системные эффекты взаимодействия организма с микроволнами // Радиобиология. — 1986. — Т. 26, № 3. — С. 365-371.

Судаков К. В. Модулированное электромагнитное поле как фактор избирательного воздействия на механизмы целенаправленного поведения животных // Журн. ВНД. — 1976. — Т. 26, вып. 5. — С. 899-909.

Судаков К. В. Основные принципы общей теории функциональных систем // Функциональные системы организма. — М. : Медицина, 1987. — С. 26-48.

Судаков К. В., Антимоний Г. Д. Модулированные электромагнитные поля как фактор направленного биологического действия / Системные свойства тканевых организаций. — М., 1977. — С. 212-214.

Судзиловский Ф. В., Загорский Ю. М., Ислентьев В. М., Милованова Т. Я. О состоянии некоторых отделов нервной системы кролика при воздействии инфразвука // Арх. анатомии, гистологии, эмбриологии. — 1974. — Т. 16, вып. 6. — С. 31-35.

Сушков Ф. В. Однозначность некоторых реакций клеток тканевых культур на повышение и ослабление напряженности магнитного поля // Физико-математические и биологические проблемы действия электромагнитных полей и ионизации воздуха. Материалы Всесоюзного научно-технического симпозиума. — М. : Наука, 1975. — Т. 2. — С. 112-113.

Сюткина Е. В., Пименов К. Ю., Бреус Т. К., Халберг Ф., Корнелиссон Ж. Роль геомагнитной активности в формировании ритмики человеческого организма по данным исследования новорожденных младенцев // Тез. докл. 4-го Международного пущинского симпозиума «Корреляции биологических и физико-химических процессов с космическими и гелиогеофизическими факторами». 23—28 сентября 1996 г. Пущино, Московская область. — Пущино, 1996. — С. 47-48.

Тамбиев А. Э., Медведев С. Д., Егорова Е. В. Влияние геомагнитных возмущений на функции внимания и памяти // Авиакосмическая и экологическая медицина. — М., 1995. — Т. 29, № 3. — С. 43-45.

Тейяр де Шарден П. Феномен человека: Преджизнь. Жизнь. Мысль. Сверхжизнь. — М. : Наука, 1987. — 240 с.

Темурьянц Н. А. Влияние слабых электромагнитных полей сверхнизкой частоты на морфологию и некоторые показатели метаболизма лейкоцитов периферической крови животных: Автореф. дисс. … канд. мед. наук. / Крымский государственный медицинский ун-т. — Симферополь, 1972. — 19 с.

Темурьянц Н. А. О биологической эффективности слабого электромагнитного поля инфранизкой частоты // Проблемы космической биологии. — М. : Наука, 1982. — Т. 43. — С. 128-139.

Темурьянц Н. А., Шехотихин А. В. Изменения инфрадианной ритмики дегидрогеназ лимфоцитов крови крыс при эпифизэктомии и действии слабых переменных магнитных полей. // Авиакосмическая и экологическая медицина. — М., 1995. — Т. 29, № 3. — С. 39-43.

Темурьянц Н. А., Владимирский Б. М., Тишкин О. Г. Сверхнизкочастотные электромагнитные сигналы в биологическом мире / Отв. ред. Сидякин В. Г. — Киев : Наукова думка, 1992. — 188 с.

Темурьянц Н. А., Минко В. А., Нагаева Е. И. Особенности инфрадианной ритмики бактерицидных систем нейтрофилов крови крыс с различными индивидуальными особенностями и ее изменение при воздействии переменных магнитных полей сверхнизкой частоты. // Геофизические процессы и биосфера (Спец. вып. памяти А. А. Конрадова).— Т. 4, 2005а, № 1/2. — С. 31-38.

Темурьянц Н. А., Минко В. А., Нагаева Е. И. Влияние ПеМП на инфрадианную ритмику функциональной активности лимфоцитов и нейтрофилов крови у крыс с различной двигательной активностью. // VI Международная крымская конференция «Космос и биосфера». Тезисы докладов. Партенит. Крым. Украина, 26 сентября — 1 октября 2005б. — С. 143-145.

Темурьянц Н. А., Шехотихин А. В., Насилевич В. А., Камынина И. Б., Летючий Г. И. Исследование роли эпифиза в реализации биологического действия ПеМП сверхнизкой частоты // Тез. докл. 4-го Международного пущинского симпозиума «Корреляции биологических и физико-химических процессов с космическими и гелиогеофизическими факторами». 23—28 сентября 1996 г. Пущино, Московская область. — Пущино, 1996. — С. 86-87.

Теппермен Дж., Теппермен Х. Физиология обмена веществ и эндокринной системы. Вводный курс: Пер. с англ. — М. : Мир, 1989. — 656 с.

Тигранян Р. Э. О механизме действия импульсных микроволн на возбудимые структуры // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебн. физкультуры. — 1986. — № 6. — С. 11-15.

Тимоти Г. Спектр Солнца между 300—1000 А // Поток энергии Солнца и его измерения. — М. : Мир, 1980. — С. 257-285.

Тихилов Р. М., Воронцова Т. Н., Лучанинов С. С. Организационно-методическая работа по созданию и развитию травматологической службы России. — СПб : РНИИТО им. Р. Р. Вредена, 2009. — 372 с.

Толгская М. С., Гордон З. В. Морфофункциональные изменения при действии электромагнитных волн радиочастот. — М. : Медицина, 1971. — 135 с.

Трошин В. Погода и здоровье. Научите себя не зависеть от погоды / В. Трошин. — М. : Центрполиграф, 2004. — 192 с.

Трубникова Р. С., Горлов В. Г. К вопросу о влиянии неионизирующих излучений на синхронность корковых потенциалов у кролика // 9-я Всес. конфер. по пробл. космич. биол. и космич. мед. Калуга, 19—21 июня 1990 г. — М., 1990. — С. 387-388.

Турова Н. В. Временная организация биологической активности мозга // Фактор времени в функциональной организации деятельности живых систем. — Л., 1980. — С. 65-67.

Тывин Д. И., Зарубин Ф. Е., Горшков Э. С. Влияние геомагнитной активности на характеристики сердечного ритма у детей различных возрастных групп // Тез. докл. 4-го Международного пущинского симпозиума «Корреляции биологических и физико-химических процессов с космическими и гелиогеофизическими факторами». 23—28 сентября 1996 г. Пущино, Московская область. — Пущино, 1996. — С. 48.

Тяжелов В. В., Алексеев С. И. К возможному механизму влияния высокочастотного электромагнитного поля на проводимость каналов фосфолипидных мембран / Межсистемные взаимодействия при радиационном поражении. — Пущино, 1978. — С. 110-116.

Удальцова Н. В. Об отнесении макроскопических флуктуаций в водных растворах белков и других веществ к классу фликкер-шумов // Биофизика. — 1982. — Т. 27, вып. 3. — С. 529-531.

Удальцова Н. В., Агулова Л. П., Шноль С. Э. Корреляция амплитуды макроскопических флуктуаций различных свойств водных растворов белков и других веществ с некоторыми космофизическими факторами // Физико-химические основы функционирования клеток. — Пущино, 1983. — С. 21-30.

Удинцев Н. А., Канская Н. В. Влияние магнитных полей на сердце. — Томск : Изд-во Томс. ун-та, 1977. — 126 с.

Узденский А. Б., Кутько О. Ю. Влияние геомагнитных вариаций изолированных нервных клеток на слабые сверхнизкочастотные магнитные поля // Тез. докл. 4-го Международного пущинского симпозиума «Корреляции биологических и физико-химических процессов с космическими и гелиогеофизическими факторами». 23—28 сентября 1996 г. Пущино, Московская область. — Пущино, 1996. — С. 87-88.

Уилкокс Дж. М. Влияние магнитного поля Солнца на циркуляцию тропосферы // Солнечно-земные связи, погода и климат. — М. : Мир, 1982. — С. 175-186.

Ухтомский А. А. Доминанта как рабочий принцип нервных центров // Русск. физиол. журн. им. И. М. Сеченова. — Москва; Петроград, 1923. — Т. 6. — С. 31-45.

Ухтомский А. А. Собрание сочинений. — Л. : Изд-во ЛГУ, 1950. — Т. 1. — 326 с.

Учитель И. Я. Макрофаги в иммунитете. — М. : Медицина, 1978. — 119 с.

Федеральный закон № 63 от 06 апреля 2011 года «Об электронной подписи».

Федеральный закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации».

Федеральный закон Российской Федерации от 27 июля 2006 г. № 152-ФЗ «О персональных данных».

Федеральный закон от 29 ноября 2010 года № 326-ФЗ «Об обязательном медицинском страховании в Российской Федерации».

Физико-химические методы в токсикологии. Учебное пособие / Под ред. проф. К. Н. Зеленина. — Л. : ВМедА, 1988. — 82 с.

Физиология адаптационных процессов / Под ред. Козленко О. Г., Меерсона Ф. З. — М. : Наука, 1986. — 639 с.

Филлипов Ю. Ф., Блиох П. В., Николаенко А. П., Глобальные электромагнитные резонансы в полости Земли // Ионосфера. Киев : Наукова думка, 1977. — 201 с.

Фильченков В. М., Гаврилюк Б. К., Мирошников А. И., Ажермачев А. К. Действие неоднородного электрического поля на клеточные суспензии // Электромагнитные поля в биосфере. — М. : Наука, 1984. — Т. 2. — С. 232-242.

Фресс Н., Пиаже Ж. Экспериментальная психология: Пер. с фр. // Вопросы метрологии. — М. : Прогресс, 1970. — Вып. 3. — С. 62-70.

Фримель Х., Брок Й. Основы иммунологии / Пер. с нем. А. П Тарасова, под ред. А. Н. Маца. — М. : Наука, 1986. — 256 с.

Фролов Б. С. Оценка и прогнозирование нервно-психического здоровья при массовых психопрофилактических обследованиях. — Дисс. … докт. мед. наук. — Л., ВМедА им. С. М. Кирова, 1987. — 459 с.

Фролов К. В. Нелинейные резонансные эффекты в механических системах при учете свойств источника энергии // Вестн. АН СССР. — 1987. — № 10. — С. 9-12.

Фролов М. В. Контроль функционального состояния человека-оператора. — М. : Наука, 1987. — 200 с.

Хакен Г. Информация и самоорганизация: Макроскопический подход к сложным системам: Пер. с англ. — М. : Мир, 1991. — 240 с.

Хамидов Д. Х., Акимов А. Т., Турдыев Л. А. Кровь и кроветворение у позвоночных животных. — Ташкент : Фан, 1978. — 168 с.

Ханин М. А., Дорфман Н. Л., Бухаров И. Б., Левадный В. Г. Экстремальные принципы в биологии и физиологии. — М. : Наука, 1978. — 256 с.

Хаснулин В. И. Космические тайны вашего самочувствия. — Новосибирск : СО «Наука», 1992. — 175 с.

Хаткевич Л. А. Классификация случайных векторов методом раскраски графа (GRAF2) // Математическое обеспечение ЕС ЭВМ. — Минск : Ин-т математики АН БССР, 1981. — Вып. 29. — С. 9-11.

Хлуновская Е. А. Специфичность влияния низкоинтенсивного импульсно-модулированного электромагнитного поля СВЧ-диапазона на функционирование зрительной и слуховой сенсорных систем: электрофизиологическое исследование // Биомедицинская информатика и эниология. — СПб. : Изд-во «Ольга», 1995. — С. 171-185.

Хлуновский А. Н., Хлуновская Е. А. Об универсальности электромагнитного поля как носителя информации на всех уровнях организации биосферы // Там же. — 1995. — С. 130-140.

Хлуновский А. Н., Гизатуллин Ш. Х., Притула А. В. Изменение поглотительной и переваривающей способности моноцитов периферической крови при тяжелых ушибах головного мозга // Тез. докл. VIII научной конференции молодых ученых академии, посв. 60-летию присвоения комсомолу им. В. И. Ленина. — Л. : ВМедА, 1984. — С. 299.

Холодов Ю. А. Реакции нервной системы на электромагнитные поля. — М. : Наука, 1975. — 207 с.

Холодов Ю. А. Мозг в электромагнитных полях. — М. : Наука, 1982. — 121 с.

Хорсева Н. И., Григорьев П. Е. Гелиогеофизический импринтинг эмбрионального развития человека // Тезисы III Международного симпозиума «Механизмы действия сверхмалых доз» 3—6 декабря, Москва 2002 г. — С. 213.

Хорсева Н. И. Критические периоды беременности : геомагнитная обстановка в период органогенеза человека. // Тезисы Международной крымской конференции «Космос и биосфера» 28 сентября — 4 октября 2003, Партенит, Крым, Украина. С. 121-122.

Хорсева Н. И. Экологическое значение естественных электромагнитных полей в период внутриутробного развития человека. Автореф. дисс. к. б. н. — М. : Ин-т биохимической физики им. Н. М. Эмануэля РАН, 2004. — 19 с.

Цибулькин А. П. Ведущие формы и механизмы изменения иммунологической реактивности при ЧМТ: Автореф. дис. … докт. мед. наук. — Казань, 1982. — 29 с.

Чарахьян А. Н., Базилевская Г. А., Стожков Ю. И. Временные изменения интенсивности космических лучей в атмосфере // Труды ФИАН. — М., 1980. — Т. 122. — С. 15-33.

Чекин В. Я. Методические указания по лечению острого инфаркта миокарда . — Л. : МПС СССР. Врачебно-санитарная служба Окт. ж.д., 1962. — 6 с.

Чекин В. Я. Отчет о 2-й Научной конференции по вопросам климатологии и клинике сердечно-сосудистых заболеваний. — Москва. Ноябрь 1962 г. // Вестник АМН СССР. — 1963. — № 9. — С. 76-79.

Ченская Т. Б., Петров И. Ю. Влияние миллиметрового излучения на химическое равновесие в системах вода — основание // Применение КВЧ-излучения низкой интенсивности в медицине и биологии. Тез. докл. 7-го Всесоюзного семинара. — М., 1989. — С. 99.

Чернышев В. Б., Афонина В. М., Виноградова Н. В. Влияние электромагнитных полей на биологические ритмы // Электромагнитные поля в биосфере. — М. : Наука, 1984. — Т. 2. — С. 145-150.

Чечельницкий А. М. Экстремальность, устойчивость, резонансность в астродинамике и космонавтике. — М. : Машиностроение, 1980. — 209 с.

Чижевский А. Л. Физические факторы исторического процесса. — Калуга: 1-я Гостиполитография, 1924. — 98 с.

Чижевский А. Л. Биофизические механизмы реакции оседания эритроцитов. — Новосибирск : Наука, 1980. — 178 с.

Чижевский А. Л. Земное эхо солнечных бурь. Изд. 2-е. / Предисл. О. Г. Газенко. — М. : Мысль, 1976. — 367 с.

Чижевский А. Л. Колыбель жизни и пульсы Вселенной // Русский космизм: Антология философской мысли / Сост С. Г. Семенова, А. Г. Гачева. — М. : Педагогика, 1993. — С. 317-327.

Чиженкова Р. А. Исследование роли специфических и неспецифических образований в электрических реакциях головного мозга кролика, вызываемых электромагнитными полями УВЧ и СВЧ и постоянным магнитным полем: Дис. … канд. мед. наук. — М., 1966. — 212 с.

Чиженкова Р. А. Фоновая и вызванная активность нейронов зрительной коры кролика после воздействия полем СВЧ // Журн. ВНД. — 1969. — Т. 19, вып. 3. — С. 495-501.

Чиженкова Р. А. Электрическая активность нейронов коры больших полушарий при действии поля СВЧ // Материалы Всесоюзного биофизического съезда. — М., 1982. — Т. 2. — С. 282.

Численко Л. Л. Структура фауны и флоры в связи с размерами организмов. — М. : Изд-во МГУ, 1981. — 208 с.

Чубинский С. М. Биоклиматология. — М. : Медицина, 1965. — 110 с.

Чуян Е. Н. Нейроиммуноэндокринные механизмы адаптации к действию низкоинтенсивного электромагнитного излучения крайне высокой частоты. // VI Международная крымская конференция «Космос и биосфера». Тезисы докладов. Партенит. Крым. Украина. 26 сентября — 1 октября 2005. — С. 107-108.

Шабельников А. В., Кирьянов К. Г. Суточные, годовые и вековые колебания параметров некоторых природных процессов // Тез. докл. 4-го Международного пущинского симпозиума «Корреляции биологических и физико-химических процессов с космическими и гелиогеофизическими факторами». 23—28 сентября 1996 г. Пущино, Московская область. — Пущино, 1996. — С. 119-120.

Шанин Ю. Н., Волков Ю. Н., Костюченко А. Л., Плешаков В. Т. Послеоперационная интенсивная терапия. — Л. : Медицина, 1978. — 224 с.

Швайко И. И., Козярин И. П., Михалюк И. А., Мотузков И. Н. Влияние инфрашумов на обмен микроэлементов в организме // Гигиена и санитария. — 1984. — № 9. — С. 19-24.

Шевелев И. А., Лазарева Н. А., Новикова Р. В., Тихомиров А. С. Исследование стандартности и инвариантности детекторной настройки нейронов в ориентационной колонке зрительной коры кошки // Нейрофизиология. — 1985. — Т. 17, № 2. — С. 175-182.

Шелепин Ю. Е. О локализации инвариантного описания формы в зрительной системе кошки: Автореф. дис. … канд. мед. наук. — Л., 1975. — 18 с.

Шелепин Ю. Е., Колесникова Л. Н., Левкович Ю. И. Визоконтрастометрия: Измерение модуляционных передаточных функций. — Л., 1985. — 200 с. (Методы физиол. исследований).

Шеповальников В. Н., Сороко С. И. Метеочувствительность человека / Отв. ред. В. А. Яковлев; АН Республики Кыргызстан, Ин-т физиологии и экспериментальной патологии высокогорья. — Бишкек : Илим, 1992. — 248 с.

Шестопалов И. П., Поликарпов Н. А., Бреус Т. К. Воздействие гелиогеофизических факторов на биологическую активность staphylococcus aureus // Тез. докл. 4-го Международного пущинского симпозиума «Корреляции биологических и физико-химических процессов с космическими и гелиогеофизическими факторами». 23—28 сентября 1996 г. Пущино, Московская область. — Пущино, 1996. — С. 90-91.

Шидловский В. А. Современные теоретические представления о гомеостазе // Итоги науки и техники. Сер. «Физиология человека и животных». — М. : 1982. — Т. 25. — С. 3-18.

Шипов Г. И. Теория физического вакуума. — М.,1993.

Широкова Е. В плену солнечных бурь [Электронный документ] // Камчатское время — 26.04.2001. (http://kamtime.ru/old/archive/26_04_2001/7.shtml).

Шноль С. Э. Влияние света и свойств внешней среды на амплитуду «конформационных» колебаний актомиозина // Биофизика. — 1968. — Т. 13. — Вып. 5. — С. 853-858.

Шноль С. Э. Конформационные колебания макромолекул / Колебательные процессы в биол. и хим. системах. — М. : Наука, 1967. — С. 22-41.

Шноль С. Э. 3-й Международный симпозиум по космогеофизическим корреляциям в биологических и физико-химических процессах. Пущино, 26 сентября — 1 октября 1993 года // Биофизика. — 1995. — Т. 40, вып. 4. — С. 725-731.

Шноль С. Э., Намиот В. А., Жвирблис В. Е., Морозов В. Н., Темнов А. В., Морозова Т. Я. Возможная общность макроскопических флуктуаций скоростей биохимических и химических реакций, электрофоретической подвижности клеток и флуктуаций при измерени-

ях радиоактивности, оптической активности и фликкерных шумов // Биофизика. — 1983. — Т. 28, вып. 1. — С. 153-156.

Шостак В. И. Состояние электрической чувствительности глаза при воздействии интенсивного светового раздражителя // Журн. высш. нервн. деят. — 1968. — Т. 18, вып. 2. — С. 339-343.

Шульц Н. А. Влияние колебаний солнечной активности на число белых кровяных телец // Земля во Вселенной. — М., 1964. — С. 382-400.

Шутенко О. И., Габович Р. Д., Кречковский Е. А., Муранова В. А., Стеченко Л. А. Влияние инфразвука различной интенсивности на организм экспериментальных животных // Гигиена и санитария. — 1979. — № 3. — С. 19-20.

Щепин О. П., Медик В. А., Стародубов В. И. Изучение здоровья населения на современном этапе развития общества // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. — 2005, № 5. — С. 3-5.

Эйди У. Р. Кооперативные механизмы восприимчивости мозговой ткани к внешним и внутренним электрическим полям // Физиология человека. — 1975. — Т. 1, № 1. — С. 59-73.

Эльянов М. М. Медицинские информационные технологии. Каталог. Выпуск 4. — М. : Третья медицина, 2004. — 320 с.

Эртель С. Солнечные пятна и поворотные моменты в истории человечества. Исследование наиболее экстравагантного утверждения Чижевского // Тез. докл. 4-го Международного пущинского симпозиума «Корреляции биологических и физико-химических процессов с космическими и гелиогеофизическими факторами». 23—28 сентября 1996 г. Пущино, Московская область. — Пущино, 1996. — С. 91.

Эшби У. Р. Общая теория систем как новая научная дисциплина // Исследование по общей теории систем. — М. : Прогресс, 1969. — С. 125-142.

Яглов В. В., Дамин Ю. М., Евстафьева Н. Я. Влияние низкочастотных акустических колебаний на морфофункциональное состояние эндокринной системы // Гигиена труда и проф. заболевания. — 1987. — № 5. — С. 47-50.

Ягодинский В. Н. Космический пульс биосферы // Знание. — 1975. — 144 с.

Ягодинский В. Н. Александр Леонидович Чижевский. 1897—1964. / Отв. ред. В. П. Казначеев, А. В. Шабельников. — М. : Наука, 1987. — 316 с.

Яковенко Э. С., Стариков Н. М., Слуцкая Г. Ф. Комплексная оценка климаторекреационных ресурсов Сибири // Вопросы охраны биосферы и рационального использования курортных ресурсов. — Пятигорск, 2005. — С. 36-43

Янкелевич В. Смерть (Перевод с франц.) — М. : Издат-во Литературного института, 1999. — 448 с., С. 27-36, 211-241.

Яновский Б. М. Земной магнетизм. — М. : Гостехтеорлит, 1953. — 592 с.

Ярошенко А. А., Коновалова Л. М. Кожный анализатор как возможный канал связи // Электромагнитные поля в биосфере. — М. : Наука, 1984. — Т. 2. — С. 26-35.

Aarholt E., Flinn E. A., Smith C. W. Effects of low-frequency magnetic fields on bacterial growth rate // Phys. Med. and Biol. — 1981. — Vol. 26, № 4. — P. 613-621.

Adey W. R., Bawin S. B., Lawrence A. F. Effects of weak amplitude-modulated microwave fields on calcium efflux from awake cat cerebral cortex // J. Bioelectromagnetics. — 1982. — Vol. 3. — P. 295-307.

Ajdacic-Gross V., Wang J., Gutzwiller F. // J. Epidemiol. — 1998. — Vol. 14, № 4. — P. 359-361.

Albert E. N., Slaby F., Roche J., Loftus J. Effect of amplitude-modulated 147 MHz radiofrequency radiation on calcium ion efflux from avian brain tissue // J. Radiat. Res. — 1987. — № 109. — P. 19-27.

Alford B. R., Jerger J. F., Coats A. S., Billingham J., French B. O., McBrayer R. O. Human tolerance to low frequency suond // Tras. Amer. Acad. Ophthalmol. Otolaryngol. — 1966. — Vol. 70, № 1. — P. 40-47.

Anderson C. H., Abrahams E. A. A bayesian network // Neural Networks Comput. Conf., Snowbird, Utah, Apr. 13-16, 1986. — New York, 1986. — P. 7-11.

Arakawa K., Fender D. H., Harashima H., Miyakawa H., Saiton V. Separation of a nonstationary component from the EEG by a nonlinear digital filter // IEEF Trans. Biomed. Eng. — 1986. — Vol. 33, № 7. — P. 724-726.

Arber S. L. Microwave enhancement of membrane conductance: calmodulin hypothesis // J. Physiol. Chem. Phys. — 1985. — Vol. 17. — P. 227-233.

Arber S. L., Neilly J. P., Lin J. C., Kriho V. The effect of 2450 MHz microwave radiation on the ultrastructure of snail neurons // J. Physiol. Chem. & Phys. & Med. NMR. — 1986. — Vol. 18, № 4. — P. 243-249.

Barnes T., Brierer H. Electroencephalography studies of mental fatige // J. Psychol. — 1946. — Vol. 22. — P. 181-192.

Barnothy M. F. Biological effects of magnetic fields. — N. Y., 1964. — P. 127-131.

Beer T. Atmospheric waves and ionosphere // Contemp. Phys. — 1972. — Vol. 13, № 3. — P. 247-271.

Becker R. O. Relationship of geomagnetic environment to human biology // J. Med. — 1963. — Vol. 63. — № 15. — P. 2215-2219.

Belyaev J. Y., Alipov Y. O., Shcheglov V. S., Lystov V. N. Resonanse effect of microwaves on the genome conformational state of E. coli cells // Z. Naturforch. c. — 1992. — Vol .47, № 7—8. — P. 621-627.

Bezrukov S. M., Vodyanoy I., Parsegian V. A. Noise and Signal Transduction across Voltage-Dependent Ion Channels of Alamethicin // Noise in Phisical Systems and 1/f Fluctuations / Proceedings of the 13-th International Conference. Palanga, Lithuania, 29 May — 3 June 1995 / Ed. V. Bareikis, R. Katilius. — Singapore; New Jersey; London; Hong Kong: Wold Scientific, 1995. — P. 635-638.

Bhashara Rao D. S. Srivastava B. I. Influence of solar and geomagnetic disturbances on road traffic accidents // Bull. Nat. Geophys. res. Inst. (India). — 1970. — Vol. 8. — № 1—2. — P. 32.

BMDP-77. Biomedical computer programs, P-series. — Los Angeles: University of California Press, 1977. — 880 P.

BMDP User's digest. A condensed guide to the BMDP computer programms // Ed. Hill M. A. — Los Angeles: BMDP Statistical Software Inc., 1987. — 187 p.

Borgmann R. Infraschall // Niethionisierende Strahlung. — Koln, 1988. — S. 191-198.

Broner N. The effects of low frequency noise on people // J. Sound Vibr. — 1978. — Vol. 58, №4. — P. 483-500.

Brown F. A., Ir. A unified theory for biologycal rhythms / Ed. J. Aschoff // Circadian clocks. — Amsterdam, 1965. — P. 231.

Buchman J., Schulten K., Influence of noise on the behavior of an autoassociative neural network // Neural Networks Comput. Conf., Snowbird, Utah, Apr. 13—16, 1986 — New York, 1986. — P. 71-76.

Cain C. A., Rissman W. J. Mammalian auditory respons to 3.0 GHz microwave pulses // J. IEEE Trans. Biomed. Eng. — 1978. — Vol. 25. — P. 288-293.

Campbell F. W., Kulikowski J. J. The visual evoked potential as a function of contrast of grating pattern // J. Physiol. — 1972. — Vol. 222, № 2. — P. 345-356.

Cannon W. Organization for physiological homeostasis // Physiol. Revs. — 1929. — Vol. 9, № 3. — P. 399-431.

Cerutti S., Baselli G., Liberati D., Pavesi G. Single sweep analysis of visual evoked potentials through a model of parametric identification // Biol. Cybern. — 1987. — Vol. 56, № 2—3. — P. 111-120.

Chance B., Williams G. R. The respiratory chain and oxydative posphorylation // Advances in enzymology and related subjects of biochemistry. — New York, 1956. — Vol. 17. — P. 65-134.

Clayton P. D., Van Mulligen EM. Hospital information systems: Clinical / In.: Handbook of Medical Informatics. Eds. Van Bemmel J. H., Musen MA // Heidelberg: Springer-Verlag. — 1997. — P. 331 -341.

Collen M. F. The evolution of computer communications // MD Comput. — 1999. — V. 16(4). — P. 72-76.

Chomsky N. Essays on Language. — N. Y., 1975.

Cohn D. Optimal systems I: The vascular system // Bull. Math. Biophys. — 1954. — Vol. 16. — P. 59-74.

Cohn D. Optimal systems I: The vascular system // Bull. Math. Biophys. — 1955. — Vol. 17. — P. 219-227.

Conley C. C., Mills W. J., Cook P. A. Enzymic actyvity in macphasges from animals exposed to very low magnetic field // Proc. of the III-rd Intern. Biomagn. Symp. — Chicago, 1966. — P. 13-15.

Creer K. M. Geomagnetic secular variation during the last 25000 years // Geophys. J. Roy. Fstro. Soc. — 1977. — Vol. 48. — P. 91-109.

De Lorge J. Disruption of behaviour in mammals of three different size exposed to microwaves: extrapolation to larger mammals // Symp. Electromagnetic Fields in Biological Systems. Canada. — Ottawa, 1978. — P. 215-228.

Denekamp Y., Lejbkowicz I., Re's S., Goldenberg D. A national survey of the use of electronic medical records in Israeli hospitals // Proc. of XI Int. Congress on Medical Informatics (Medinfo 2004). — San-Francisco, 2004. — P. 1572.

Diamond J. M. Causes of death before birth // Nature. — 1987. — Vol. 329. — P. 487-488.

Evans M. J. Physiological and psychologycal effects of infrasound at moderate intensities // Infrasound and low frequency vibration. — London, 1976. — P. 97-114.

Fedortseva R. F., Lushnov M. S., Slozina N. M., Nikiforov A. M. Cytogenetic changes in lymphocytes of peripheral blood of patients exposed to small doses of radiation during the Chernobyl disaster // XIIth Meeting of the international Society of Heamatology (European & African Division). — Vienna August 28 — September 3, 1993.

Fisher R. A. The genetic theory of natural selection. — New York: Clarendon Press, 1930. — 272 p.

Frey A. H., Messenger J. Human perseption of illumination with pulsed ultrahigh frequency electromagnetic energy // J. Science. — 1973. — Vol. 181. — P. 356-358.

Frey A. H., Spector J. Exposure to electromagnetic energy decreases agressive behaviour // J. Agressive behaviour. — 1986. — Vol. 12. — № 4. — P. 37-45.

Friedman H., Becker R., Bachmann C. Psychiatric ward, behavior and geophysical parameters // Nature. — 1965a. — Vol. 205, № 4976. — P. 1050.

Friedman H., Becker R., Bachman C. Geometric parameters and psychiatric admission // Nature. — 1965b. — Vol. 200. — № 16. — P. 626-628.

Gauquelin M. The Cosmic Clocks. Henry Regenery Company, Chicago, 1967. Paperback version: Grafton Books, 1998 ISBN 0-586-08158-5.

Gauquelin M. The Scientific Basis of Astrology. — New York: Stein and Day Publishers, 1969. Paperback version: Natl Book Network, 1970. ISBN 0-8128-1350-2.

Gierke H. E. von., Nixon C. W. Effects of intensive infra-sound on man // Infrasound and low frequency vibration. — London, 1976. — P. 115-150.

Giordano A. The differential erytrocyte sedimentation // Minerva Medica. — 1958. — Vol. 49. — P. 1118.

Giordano A., Trenta A. The differential clotting // La Settimana Medica. — 1959. — Vol. 47. — P. 449.

Goe G. B. Jet stream actyvity detected as wakelike disturbances midlatitude ionospheric *F* region heights // Pure and Appl. Geophys. — 1971. — Vol. 92(9). — P. 190-206.

Gold T., Soter S. Brontides: natural explosive noises // Science. — 1979. — Vol. 204, № 4391. — P. 371-375.

Hall J. C., Age-dependent enzyme changes in Drosophila melanogaster // Exp. Gerontol. 1969. — Vol. 4. — P. 207-222.

Halberg F., Cornélissen G., Katinas G., Tvildiani L., Gigolashvili M., Janashia K., Toba T., Revilla M., Regal P., Sothern R. B., Wendt H. W., Wang Z., Zeman M., Jozsa R., Singh R. B., Mitsutake G., Chibisov S. M., Lee1 J., Holley D., Holte J. E., Sonkowsky R. P., Schwartzkopf O., Delmore P., Otsuka K., Bakken E. E., Czaplicki J. Chronobiology's progress. Part I, season's appreciations 2004—2005: time-, frequency-, phase-, variable-, individual-, age- and site-specific chronomics J. Appl. Biomed. 4: 1—38, 2006.

Halberg F., Cornélissen G., Watanabe Y., Otsuka K., Fiser B., Siegelova J., Mazankova V., Maggioni C., Sothern R. B., Katinas G. S., Syutkina E. V., Burioka N., Schwartzkopff O. Near 10-Year and Longer Periods Modulate Circadians: Intersecting Anti-aging and

Chronoastrobiological Research Journal of Gerontology: Medical sciences 2001, Vol. 56A, № 5, P. 304-324.

Harnack G. Three hematology system for the physician's office // Amer. Clin. Prod. Rev. — 1986. — Vol. 5, № 8. — P. 20-23.

Harris C. S., Sommer H. C., Jonson D. L. Review of the effects of infrasound on man // Aviat. Space Envir. Med. — 1976. — Vol. 47, № 4. — P. 430-434.

Hubel D. H., Wiesel T. N. Functional architecture of macaque monkey visual cortex // Proc. Roy Soc. — London, 1977. — Vol. 198, № 1130. — P. 1-59.

Jakson D. F. Particles and tissue. Another aspect of heavy ion and pion physics // Phys. Bull. — 1981. — Vol. 32, № 2. — P. 48-50.

King N. W., Justessen D. R., Clarke R. L. Behavioral sensitivity to microwave irradiation // J. Science. — 1971. — Vol. 172. — P. 398-401.

Kosterin S., Burdyga Th., Fomin V., Grover A. // Control of Uterine Contractility. — USA, N. Y.: CRC Press, Boca Raton. — 1994. — P. 129-153.

Kyriakides K., Leventall H. G. Some effects of infrasound on task perfomance // J. Sound Vibr. — 1977. — Vol. 50, № 3. — P. 369-388.

Landstorm U. Physiological changes produced during exposition to different frequencies and levels of infrasound // Proceedings of the international Conference of Noise Control. — Edinburgh, 1983. — Vol. 2. — P. 863-866.

Lavalas R. J., Walter D., Hamer J., Adey R. W. Effect of lowfrequency electric fields on EEG and behavior in Macaca Nemesrina // Brain Res. — 1970. — Vol. 18. — P. 491.

Lin J. C., Meltzer R. J., Redding F. R. Characteristics of microwave auditory effect: theory & experiment // URSI Symp. Biol. Effects electromagnetic waves. Aug, 1978. — Finland, 1978. — 678 p.

Lin J. C., Meltzer R. J., Reeding F. K. Microwave-evoked brain-stem potentials in cats // J. Microwave Power. — 1979. — Vol. 14. — P. 291-296.

Lin-Liu, Adey W. R. Low-frequency amplitude modulated microwave fields change calcium efflux rates from synaptosomes // J. Bioelectromagnetics. — 1982. — Vol. 3. — P. 309-322.

Lushnov M. S. Adaptation of systems of organism of the person to ionospheric fluctuations // Book of Abstracts International Conference on «Problems of Geocosmos». June 17—23, 1996. — St.-Petersburg, 1996a. — P. 15.

Lushnov M. S. Rhythmical adaptation system of blood leukocytes to cosmoheliogeophysical features during 12 years of observation // 14-th International Congress of Biometeorology, Ljubljana, Slovenia, 1996. — Ljubljana, 1996b. — P. 167.

Malek J., Gleich J., Mely Y. Characteristics of the daily rhythm of menstuation and labor // Ann. N. Y. Acad. Sci. — 1962. — Vol. 98. — № 4. — P. 1042.

Marder P. PROLIF: a computer program for calculation and comparison if cultured lymphocyte proliferation // Comput. Meth. and Programs Biomed. — 1986. — Vol. 23, № 1. — P. 31-36.

Marquardt D. W. An Algorithm for least-squares estimation of nonlinear parameters // Journ. of the Soc. for Indust. and Appl. Matheem. — 1963. — Vol. 11, № 2. — P. 431-441.

Martini R. Der Einfluss der Sonnentatigkeit auf die Haufung von Unfallen // Zentralblatt Arbeitsmedizin und Arbeitsschutz. — 1952. — Bd. 2. — S. 98-107.

Mazzul L. The differential erythrosedimentation behavior of the washed redcorper // La Settimann Medica. — 1959. — Vol. 47. — P. 84.

McGillem C. D., Aunon J. I., Yu K. -b. Signal and noise in evoked brain potentials // IEEE Trans. Biomed. Eng. — 1985. — Vol. 32, № 12. — P. 1012-1016.

Moriyama H. Effect of X-agent on Erythrocyte — Sedimentation Rate // Japan J. Microb. — 1961. — Vol. 5. — P. 261-275.

Musha T., Yamamoto M. 1/f-like Fluctuations of Biological Rhythm // Noise in Phisical Systems and 1/f Fluctuations / Proceedings of the 13-th International Conference. Palanga, Lithuania, 29 May — 3 June 1995 / Ed. V. Bareikis, R. Katilius. — Singapore; New Jersey; London; Hong Kong: Wold Scientific, 1995. — P. 22-31.

Nadi N. S., Nurnberger J. I., Gershon E. S. Muscarinic cholinergic receptors on skin fibroblasts in familial affective disorder. // N. Engl. I. Med. — 1984. — Vol. 311, № 4. — P. 225-230.

Nakao M., Hara K., Kimura, Sato R. Identification and estimation algorithm for stochastic neural system // Biol. Cybern. — 1984. — Vol. 50, № 4. — P. 241-249.

Narenda P. M., Fukunaga K. A branch and bound algorithm for feature subset selection // IEEE Trans. Comput. C. — 1977. — Vol. 26. — P. 917-922.

Ogden T. E., Rickhof F. T., Benwith S. K.M. Correlation of histologic and electroretinographic changes in peripheral retine ablation in the rhesus monkey // Amer. Ophthalmol. — 1976. — Vol. 84, № 3. — P. 272-279.

Parthsarathy K., Ramaswami R., Ramakrishnan A. G., Srinivasa T. M. Analysis of evoked potentials using trees // Proc. 39th Annu. Conf. Eng. Med. and Biol. Baltimore, Md, 1985. — Washington, 1986. — Vol. 28. — P. 27.

Pasinetti A. Some aspects of the interaction of primary cosmic rays with tissues // Sci. et ind. spat. — 1971. — Vol. 7, № 5. — P. 6-16.

Pearl R., Parker S. L. Experimental studies on the duration of life. 1. Introductory discussion of the duration of life in Drosophila // Ibid. 1921. — Vol. 55. — P. 481—500.

Pearlman A. L. Evoked potentials of rabbit visual cortex: relationship between a slow negative potential and excitability cycle // Electroenceph. Clin. Neurophysiol. — 1964. — Vol. 15. — P. 426-434.

Peretto P., Niez J. J. Collective properties of neural networks // Doscivered Syst. and Biol. Org. Proc. NATO Adv. Res. Workshop, Les Houches, Febr. 25 — March 8, 1985. — Berlin, 1986a. — P. 171-185.

Peretto P., Niez J. J. Stochastic dynamics of neural networks // IEEE Trans. Syst., man and Cybern. — 1986b. — Vol. 16, № 1. — P. 73-83.

Pimonov L. Aperçu general du domaine infra-sonore // Infra-sons. — Paris: CNPC, 1974. — P. 35-57.

Pimonov L. Les infra-sons — Paris: CNPC, 1976. — 277 p.

Pritchard W. S., Brandt M. E., Barratt E. S. Analyzing event-related potentials: the utility of high and low pass filtering in improving the relationship between various amplitude measures and principial components analysis factor scores // Psychophysiology. — 1986. — Vol. 23, — № 2. — P. 166-173.

Pustovoit M. A., Sibilev A. I., Bezrukov S. M. Large-scale conductance fluctuations in solutions of associated and weak electrolytes // Noise in Phisical Systems and 1/f Fluctuations / Proceedings of the 13-th International Conference. Palanga, Lithuania, 29 May — 3 June 1995 / Ed. V. Bareikis, R. Katilius. — Singapore; New Jersey; London; Hong Kong: Wold Scientific, 1995. — P. 643-646.

Raju D. G., Rao M. S., Rao B. M., Jogulu C., Rao C. P., Ramanadham R. Infrasonic oscillations in the F_2 region associated with severe thunderstroms // J. Geophys. Res. — 1981. — Vol.86, NA7. — P. 5873-5880.

Rao B. M., Rao M. S., Rao B. R. Evidence for infrasound in the *F*-region associated with thunderstorm activity // Curr. Sci. (India). — 1981. — Vol. 50, № 3. — P. 112-114.

Richner H., Greber W. The ability of non-oclassical meteorological parameters to penetrate into buildings // Int. J. Biometeor. — 1978. — Vol. 22. — P. 242-248.

Ridout M. S. An improved branch and bound algorithm for feture subset selection // Appl. Statist. — 1988. — Vol. 37. — P. 139-147.

Rind D. H. Investigation of the lower thermosphere results of ten years of continuous observations with natural infrasound // J. Atmos. and Terr. Phys. — 1978. — Vol. 40. № 10/11. — P. 1199-1209.

Rind D. H., Donn W. L. Infrasound observations of variability during stratospheric warming // J. Atmos. Sci. — 1978. — Vol. 35, № 3. — P. 546-553.

Rocard Y. Actions of very magnetic gradient: the reflex of dowser // Biological effects of magnetic fields. — New York: Plenum Press, 1964. — P. 163-168.

Rothen A. A 24-hour periodically in course of immunologic reactions carried out at liquid-solid interface due to possible extra-territirial influences // Z. interdiscipl. Cycle Res. — 1976. — Vol.7, № 3. — P. 173-182.

Selye H. The evolution of the stress concept // American Scientist. — 1973. — Vol. 62. — P. 642-649.

Sen Gupta J., Verma S. S., Joseph B. T., Majumdar N. S. A new approach for the assessment of endurance work // Europ. J. Appl. Physiol. Occup. Physiol. — 1974. — Vol. 33, №1. — P. 83-94.

Scherbak V. I. The Co-operative Symmetry of the Genetic Code. // J. Theor. Biol. — 1988. — 132: P. 121-124.

Shono H., Kohara M., Sugimori H., Takasaki M. $1/F$ and $1/F_2$ spectrums of fetal heart rate variability from 0,05 to 0,5 Hz after 21st week of gestation // Noise in Phisical Systems and 1/f Fluctuations / Proceedings of the 13-th International Conference. Palanga, Lithuania, 29 May — 3 June 1995 / Ed. V. Bareikis, R. Katilius. — Singapore; New Jersey; London; Hong Kong: Wold Scientific, 1995. — P. 659-661.

Smirnova N. A., Augustinaite E. E. The structure of noise in cardiac rhythm of the human organism depending on environmental factors // Noise in Phisical Systems and $1/f$ Fluctuations / Proceedings of the 13-th International Conference. Palanga, Lithuania, 29 May — 3 June 1995 / Ed. V. Bareikis, R. Katilius. — Singapore; New Jersey; London; Hong Kong: Wold Scientific, 1995. — P. 655-658.

Shortliffe E. H. Medinfo — A tradition of excellence // Proc. of 11th World Congress on Medical Informatics. 2004. — San-Francisco, California, USA. — P. 3.

Sothern R. B., Cornélissen G., Kanabrocki E., Halberg F. Biospectroscopy and the need for chronomic test pilots: what has been learned from them. Abstract (Read by Title) 13, Proceedings, 5th International Workshop on Chronoastrobiology and Chronotherapy, Matsubayasi K ed., Division of Human-Nature Dynamics, Center for Southeast Asian Studies, Nov 6, 2004. — P. 69-70.

Srivastava B. J., Venkatachari R., Saha A. K. Low-latitude infrasonic associated with geomagnetic activity // Geophys. J. Roy. Astronom. Soc. — 1982. — Vol. 71, № 1. — P. 241-245.

Statsoft, Inc. (1999). Электронный учебник по статистике. Москва, Statsoft. (http://www.statsoft.ru/home/textbook).

Suzuki Y. The auroral electrojet as a suorce of an auroral infrasonic wave // Mem. Fac. Eng. Osaka City Univ. — Japan, 1979. — Vol. 19. — P. 65-74.

Tanizuka N., Takano M., Waltman E. B. $1/f$ Fluctuations of the Intnsity of Radio wave from Compact Extragactic Radio Sources // Noise in Phisical Systems and $1/f$ Fluctuations / Proceedings of the 13-th International Conference. Palanga, Lithuania, 29 May — 3 June 1995 / Ed. V. Bareikis, R. Katilius. — Singapore; New Jersey; London; Hong Kong: Wold Scientific, 1995. — P. 332-335.

Tarnoczy T. Le role de la resonance dans les effects causes par les infra-sons // Infra-sons. — Paris: CNPC, 1974. — P. 265-280.

Taylor E. M., Ashleman B. T. Analysis of the central nervous involvement in microwave auditory effect // J. Brain Res. — 1974. — Vol. 74. — P. 201-208.

Thaker N. V. Adaptive filtering of evoked potentials // IEEE Trans. Biomed. Eng. — 1987. — Vol. 34, № 1. — P. 6-12.

Tiao G. C., Tsay R. S. Identification of nonstationary and stationary ARMA models (Proc. Amer. Statist. Assoc — Business and Economic Statistics Section) — 1981. — P. 308-312.

Timashev S. F., Kostioutchenco I. G. Flicker-noise in solar and terrestrial processes // Noise in Phisical Systems and 1/f Fluctuations / Proceedings of the 13th International Conference. Palanga, Lithuania, 29 May — 3 June 1995 / Ed. V. Bareikis, R. Katilius. — Singapore; New Jersey; London; Hong Kong: Wold Scientific, 1995. — P. 336-339.

Tomas J. R. Effects of low lewel microwave radiation on behavioral baselines // Ann. NY Acad. Sci. — 1975. — Vol. 247. — P. 425-432.

Tsay R. S. Nonlinearity tests for time series // Biometrika. — 1986. — Vol. 73, № 2. — P. 461-466.

Tromp S. W. Yealy Fluctuations of an Unknown Environmental Physical Factor at Leiden, The Netherlands (Period 1969—1974) // J. Interdis. apl. Cycle Res. — 1975. — Vol. 6, № 1. — P. 9-14.

Ulbikas J., Cenus A., Zemaitite D., Varoneckas G. Searching for the low dimensional noise in the heart rate data // Noise in Phisical Systems and $1/f$ Fluctuations / Proceedings of the 13th International Conference. Palanga, Lithuania, 29 May — 3 June 1995 / Ed. V. Bareikis, R. Katilius. —

Singapore; New Jersey; London; Hong Kong: Wold Scientific, 1995. — P. 662-665.

Wenzel H. G., (1996a). Accuracy Assessment for Tidal Potential Catalogues, Bull. Inf. Mar. Terr., 124, 9394—9416.

Wenzel H. G. (1996b). The Nanogal Software: Earth Tide Data Processing Package ETERNA 3.30., Bull. Inf. Mar. Terr., 124, 9425—9439.

Wenzel, H. G. and Zürn, W. (1990). Error of the Cartwright-Tayler-Edden 1973 Tidal Potential Displayed by Gravimetric Earth Tide Observations at BFO Schiltach, Bull. Inf. Mar. Terr., 107, 7559—7574.

Wever R. Einfluss schwacher electromagnetischer Felder auf die circadidne Periodik des Menschen // Naturwissenschaften. — 1968. — Bd. 55. — S. 29-32.

Wild J. M., Bussey M. K. Some statistical concepts in the analysis of vision and visual acuity // Ophtalm. Physiol. Opt. — 1985. — Vol. 5, № 1. — P. 63-71.

Wild J. M., Cohen D. H. Invariance of retinal output during visual leaning // Brain Res. — 1985. — Vol. 331, № 1. — P. 127-135.

Wilson B. S., Look J. M., Jones W. T., Casseday J. H. Alteration in activity at auditory nuclei of the rat induced by exposure to microwave radiation: autoradiographic evidence using (^{14}C) 2-deoxy-d-glucose // J. Brain Res. — 1980. — Vol. 187. — P. 291-306.

Wolbarsht M. Decrement in visual acuity from lase lesion in the fovea // Aerospace Med. — 1966. — Vol. 37, № 12. — P. 1250-1252.

Velde R. V., Degoulet P. Clinical information systems a component-Based approach. — Springer — Verlag New York, Inc, 2003. — 294 c.

Yamamoto M. Phenomenology and Mechanism of 1/*f* Fluctuations in neuronal activities of cat's central nervous system // Noise in Phisical Systems and 1/*f* Fluctuations / Proceedings of the 13th International Conference. Palanga, Lithuania, 29 May — 3 June 1995 / Ed. V. Bareikis, R. Katilius. — Singapore; New Jersey; London; Hong Kong: Wold Scientific, 1995. — P. 629-634.

Yamamoto M., Nakao M., Koshikawa Y., Nakamura K., Ikuta N., Hondow T. A further study on 1/*f* fluctuations in cat's inter-heart-beat intervals // Noise in Phisical Systems and 1/*f* Fluctuations / Proceedings of the 13th International Conference. Palanga, Lithuania, 29 May — 3 June 1995 / Ed. V. Bareikis, R. Katilius. — Singapore; New Jersey; London; Hong Kong: Wold Scientific, 1995. — P. 651-654.

Yamashiro S. M., Grodins F. S. Optimal regulation of respiratory airflow // J. Appl. Physiol. — 1971. — Vol. 30. — P. 597-602.

Yude G., Jiaruo W. The application of picture processing in routine blood test // Proc. 7-th Annu. Conf. IEEE / Eng. Med. and Biol. Soc., Chicago, III., Sept. 27—30, — New York, 1985. — Vol. 2. — P. 741-745.

Лушнов Арсений Михайлович,
Лушнов Михаил Степанович

Медицинские информационные системы: многомерный анализ медицинских и экологических данных

Корректура Ю. Б. Гомулиной
Верстка Е. О. Шваревой

Подписано в печать 03.07.2013. Формат 84 x 108 $^{1}/_{32}$
Гарнитура Таймс. Печ. л. 14,5.
Заказ № 2-02

Издательство «Геликон Плюс»
Изд. лицензия № 065684 от 19.02.98
Санкт-Петербург, ВО, 1-я линия, дом 28
http://www.heliconplus.ru