

Аннотация. В статье описано влияние солнечной активности на человека. Приведены схемы воздействия космической погоды на Биосферу и связь с экологическими факторами.

Ключевые слова: космофизические флуктуации; гелиогеофизические факторы; «устройство» среды обитания; изменение солнечной активности; организм человека

Сегодня всё чаще говорится о солнечной активности, магнитных бурях и их влиянии на людей. Анализ результатов исследований, выполненных в разное время и в разных регионах, показал, что по мере усложнения организации биосистем уменьшается степень специфичности их реакций на магнитное поле. Это отчетливо видно при переходе от клеточного к более высоким уровням организации живой материи.

Для того чтобы разобраться, как именно различные проявления космической погоды «перерабатываются» далее в вариации экологических параметров и действуют «микродозами» на биосистемы, необходимо в общих чертах представить себе «устройство» среды обитания (рис. 1). Магнитное поле планет (в том числе Земли) служит защитой от солнечного ветра, но часть заряженных частиц способно проникать внутрь магнитосферы Земли. Это происходит, в основном, в высоких широтах, где имеются две «воронки»: одна в Северном, другая в Южном полушариях. Взаимодействие этих заряженных частиц с атомами и молекулами атмосферных газов вызывает свечение, которое называется северным сиянием. Энергия, приходящая в виде этих частиц, далее распределяется в различных процессах вокруг всего земного шара, в результате чего происходят изменения в атмосфере и ионосфере на всех широтах и долготях.

Но эти изменения на средних и низких широтах происходят спустя определённое время после событий в высоких широтах, и последствия их в разных областях, на разных широтах и в разное время различны. Поэтому имеется значительное многообразие последствий вторжения частиц солнечного ветра в зависимости от региона [6].

Волновое излучение Солнца распространяется прямолинейно со скоростью 300 тыс. км/сек и доходит до Земли за 8 минут. Молекулы и атомы атмосферных газов поглощают и рассеивают волновое излучение Солнца избирательно (на определённых частотах). Периодически, с ритмом приблизительно 11 лет, происходит усиление солнечной активности (возникают солнечные пятна, хромосферные вспышки, протуберанцы в короне Солнца). В это время усиливается волновое солнечное излучение на разных частотах, из солнечной атмосферы выбрасываются в межпланетное пространство потоки электронов, протонов, ядер гелия, энергия и скорость которых много больше, чем энергия и скорость частиц солнечного ветра.

Этот поток частиц распространяется в межпланетном пространстве. Через определённое время (12-24 часа) поток частиц достигает орбиты Земли. Под его давлением магнитосфера Земли на дневной стороне сжимается в 2 раза и более (с 10 радиусов Земли в норме до 3-4-х), что ведёт к увеличению напряжённости магнитного поля Земли. Так начинается магнитная буря. За последние годы стало понятно, что на человека действует целый ряд космических факторов, вызывающих изменения в магнитосфере планеты в результате воздействия на неё солнечных корпускулярных потоков. А именно: инфразвук, представляющий собой акустические колебания очень низкой частоты. Он возникает в областях полярных сияний, в высоких широтах и распространяет-

ся на все широты и долготы, то есть является глобальным явлением. Через 4-6 часов от начала мировой магнитной бури плавно увеличивается амплитуда колебаний на средних широтах. После достижения максимума она постепенно уменьшается в течение нескольких часов. Инфразвук генерируется не только при полярных сияниях, но и при ураганах, землетрясениях, вулканических извержениях так, что в атмосфере существует постоянный фон этих колебаний, на который накладываются колебания, связанные с магнитной бурей [5, 7].

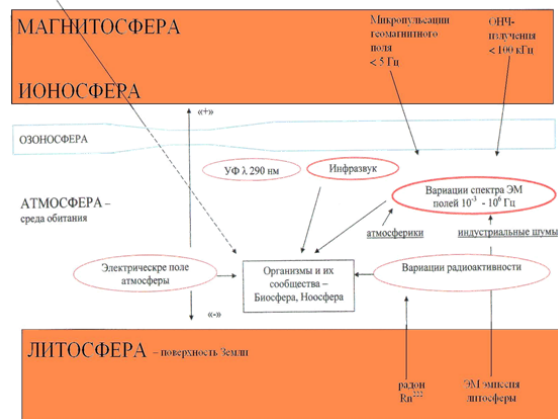


Рис 1. Схема устройства среды обитания [13]

Разносторонние исследования по оценке воздействия окружающей среды на организм человека привели к признанию того факта, что космофизические флуктуации, включая солнечную активность, в планетарном масштабе являются экологически значимыми факторами.

Влияние солнечной активности на возникновение заболеваний установил ещё в 20-х годах А. Л. Чижевский. С тех пор проводятся исследования, накапливаются научные данные, подтверждающие влияние солнечных и магнитных бурь на здоровье. Замечено, что ухудшение состояния больных максимально проявляется, во-первых, сразу после солнечной вспышки и, во-вторых, – с началом магнитной бури. Это объясняется тем, что спустя примерно 8 минут от начала солнечной вспышки солнечный свет (а также рентгеновское излучение) достигают атмосферы Земли и вызывают там процессы, которые влияют на функционирование организма, а примерно через сутки начинается сама магнитосферная буря Земли [12, 16].

В последующих исследованиях воздействие гелиогеофизических возмущений было обнаружено для пациентов с одной из наиболее распространенных и опасных форм сердечно-сосудистой патологии: инфарктом миокарда. Это внезапно возникающее и надежно диагностируемое заболевание легче сопоставлять с различными космофизическими индексами. Первые такие сопоставления, сделанные в начале 60-гг. прошлого века известными тогда российскими медиками К.Ф. Новиковой, Б.А. Рыбкиным (1968), показали, что заболеваемость, осложнения и смертность возрастают в магнитовозмущенные дни по сравнению с магнитоспокойными в 1,5-2

раза. Возрастания заболеваемости, смертности обнаруживают связь также и с изменениями чисел Вольфа, так что в этих показателях отслеживается и 11-летний цикл активности.

Можно представить список заболеваний, для которых такая связь надежно установлена: геморрагический диатез (болезнь Верльгофа); пневмонии, хронические бронхиты; бронхиальная астма; болезни органов зрения - глаукома, гнойный кератит; южные болезни - дерматозы (экземы, нейродермиты); различные виды акушерской патологии, включая поздние токсикозы беременности; болезнь Бехтерева; некоторые осложнения после хирургических операций [1].

Получается впечатляющая картина: космическое воздействие обнаруживается на всех уровнях биологической организации - от простейшей клетки до нейрофизиологических процессов человеческого мозга.

Из всех заболеваний, которые подвержены воздействию магнитосферных бурь, сердечно-сосудистые были выделены, прежде всего, поскольку их связь с солнечной и магнитной активностью была наиболее очевидной [2, 8, 11]. Проводились сопоставления зависимости количества и тяжести сердечно-сосудистых заболеваний от многих факторов внешней среды (атмосферное давление, температура воздуха, осадки, облачность, ионизация, радиационный режим и так далее), но достоверная и устойчивая связь сердечно-сосудистых заболеваний выявляется именно с хромосферными вспышками и геомагнитными бурями. Во время магнитных бурь проявлялись субъективные симптомы ухудшения состояния больных, учащались случаи повышения артериального давления, ухудшалось коронарное кровообращение, что сопровождалось отрицательной динамикой ЭКГ. Исследования показали, что в день, когда на Солнце происходит вспышка, число случаев инфаркта миокарда увеличивается. Оно достигает максимума на следующий день после вспышки (примерно в 2 раза больше по сравнению с магнитоспокойными днями). В этот же день начинается магнитосферная буря, вызванная вспышкой. Исследования сердечного ритма показали, что слабые возмущения магнитного поля Земли не вызывали увеличения числа нарушений сердечного ритма. Но в дни с умеренными и сильными геомагнитными бурями нарушения ритма сердца происходят чаще, чем при отсутствии магнитных бурь. Это относится как к наблюдениям в состоянии покоя, так и при физических нагрузках. Наблюдения за больными гипертонической болезнью показали, что часть больных реагировала за сутки до наступления магнитной бури. Другие чувствовали ухудшение самочувствия в начале, середине или по окончании геомагнитной бури. В начале и на протяжении бури увеличивалось систолическое давление (приблизительно на 10 - 20%), иногда в конце, а также в продолжение первых суток после её окончания увеличивалось как систолическое, так и диастолическое артериальное давление. Только на вторые сутки после бури артериальное давление у больных стабилизировалось.

Проведённые исследования показали, что наиболее пагубно на больных действует буря в её начальный период. Анализ многочисленных медицинских данных вывел также сезонный ход ухудшения здоровья во время магнитных бурь; он характеризуется наибольшим ухудшением в весеннее равноденствие, когда увеличивается число и тяжесть сосудистых катастроф (в частности, инфарктов миокарда).

Замечательным примером влияния вариаций магнитной активности на сердечно-сосудистую систему организма человека являются данные, касающиеся космонавтов. Это, конечно, «абсолютно здоровые» люди. Но выполнение ими своих профессиональных обязанностей связано с непрерывным стрессом. Анализировали архивные данные телеметрических медицинских измерений на 32-м витке транспортного корабля «Союз» во время спокойных и возмущенных условий (Ар-индекс,

экспедиции 1986-1995 гг., всего 49 человек). Оказалось, что у космонавтов, совершавших полет в дни геомагнитных возмущений, наблюдается повышенная активность регуляторных систем с нарушением баланса управления. Частота сердечных сокращений снижалась на 30%. Если посадка на совершалась в дни магнитных бурь, адаптация к земным условиям была более длительной, по сравнению с ситуацией для геомагнитноспокойных дней [4].

Чувствительность нервной системы к гелиогеофизическим воздействиям известна давно. Более полувека назад было найдено, что от геомагнитной активности зависит время реакции человека на внезапное изменение ситуации. Неосведомленным скептикам этот эффект казался в свое время совершенно неправдоподобным. Исследование статистики транспортных происшествий показало зависимость риска таких происшествий с увеличением мощности бури [10].

Исследованиями в разных странах на большом фактическом материале было показано, что число несчастных случаев и травматизма на транспорте увеличивается во время солнечных и магнитных бурь, что объясняется изменениями деятельности центральной нервной системы. При этом увеличивается время реакции на внешние световой и звуковой сигналы, появляется заторможенность, медлительность, ухудшается сообразительность, увеличивается вероятность принятия неверных решений. Проводились наблюдения влияния магнитных и солнечных бурь на больных, страдающих психическими заболеваниями, в частности, маниакально-депрессивным синдромом. Было установлено, что у них при высокой солнечной активности преобладали маниакальные фазы, а при низкой - депрессивные. Прослеживалась чёткая связь между обрабатываемостью в психиатрические лечебницы и возмущённостью магнитного поля Земли. В такие дни увеличивается количество случаев суицида, что анализировалось по данным вызовов скорой медицинской помощи [14].

Рассматривая психоземotionalные проявления в периоды космических и геофизических возмущений, необходимо сказать о важном аспекте управления мышлением и психоземotionalным состоянием. Отмечено, что психоземotionalный настрой на творческий труд является мощным стимулом активности внутренних резервов организма, позволяющим легче переносить экстремальные воздействия природных факторов. Наблюдения не одного поколения учёных говорят о том, что человек, находящийся в состоянии творческого подъёма, становится малочувствительным к любым воздействиям безвредных факторов.

Влияние солнечной активности на ребенка даётся детям с большим напряжением психических, эмоциональных и физических функций [3]. Во время экстремальных космических и геофизических ситуаций страдает энергетика ребёнка, развиваются функциональные расстройства со стороны нервной, эндокринной, сердечно-сосудистой, дыхательной и других систем. Ребёнок ощущает дискомфорт, который не может объяснить. Появляются нарушения сна, беспокойство, плаксивость, теряется аппетит. Иногда может подниматься температура. После окончания экстремальной ситуации всё приходит в норму. Ещё больше трудностей может быть при совпадении повышенной геомагнитной активности с началом учебного года.

Имеются индивидуальные различия чувствительности человека к воздействию возмущений геомагнитного поля. Так, люди, рождённые в период активного Солнца, менее чувствительны к магнитным бурям. Всё больше данных свидетельствует о том, что сила фактора внешней среды в период развития беременности, а также изменения в самом организме матери определяет устойчивость будущего ребенка к тем или иным экстремальным условиям и склонность к определённым заболеваниям. Это позволяет предположить, что сила

воздействия космических, геофизических и других факторов, их соотношение и ритм воздействия на организм беременной женщины как бы заводят внутренние биологические часы каждого из нас [17, 18].

Таким образом, изменения в динамике параметров функциональных систем организма человека при флуктуациях основных характеристик гелиогеофизических факторов среды определяются в основном двумя компонентами: собственным текущим состоянием системы «организм» и изменением существенных переменных окружающей среды. Проведенный анализ литературы показывает, что больной и здоровый организм по-разному реагируют на изменения космических и геофизических условий. У больных ослабленных, утомлённых, эмоционально неустойчивых лиц в дни, характеризующиеся изменением космических и геофизических условий, ухудшаются показатели энергетики, иммунологической защиты, состояния различных физиологических систем организма, появляется психическое напряжение. А психически и физически здоровый организм оказывается в состоянии перестроить свои внутренние процессы в соответствии с изменившимися условиями внешней среды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агаджанян А., Марачев А. Г., Бобков Г. А. Экологическая физиология человека, Москва, Из-во «Крук», 1999. с. 415.
2. Агулова Л.П. Принципы адаптации биологических систем к космогеофизическим факторам. // Биофизика 1998, т.43, вып.4. С. 561-564
3. Андропова Т.И., Деряпа Н.Р., Солотин А.П. Гелио-мететропные реакции здорового и больного человека. Л.: Медицина, 1982. 248 с.
4. Бреус Т.К. Влияние солнечной активности на биологические объекты. Автореферат доктор. дис. физ.-матем. наук 01.03.03, 03.00.02. М., 2003. 42 с.
5. Витинский Ю.И., Копецкий М., Ку клин Г.В., Статистика пятнообразовательной деятельности Солнца, М., Наука, 1986. 295 с.
6. Владимирский Б.М. Космическая погода и соци-

альные явления, Земля и Вселенная, 2003, №3, С. 82

7. Владимирский Б.М., Сидякин В.Г., Темуриянц Н.А. и др. Космос и биологические ритмы. Симферополь, 1995. С. 206.
8. Гурфинкель Ю.И., Ораевский В.Н. Изменение показателей капиллярного кровотока у больного ишемической болезнью сердца в зависимости от геомагнитных возмущений. // Корреляции биологических и физико-химических процессов с космическими и гелиогеофизическими факторами. Пушино, 1996. С. 21.
9. Дольник В.Р., Непослушное дитя биосферы, изд. Педагогика Пресс, М., 1994. 182 с.
10. Конрадов А.А., Коломыйцев О.П., Иванов-Холодный Г.С., Петров В.Г., Особенности статистики авиационных аварий и ее связь с геомагнитной активностью, Геофизические процессы и биосфера, 2005, т. 4, №½, С.124.
11. Любимов В.В. Применение пассивного экранирования для защиты пациентов с ишемической болезнью сердца от воздействия электромагнитных возмущений/ Биофизика 1998.Т.43, №.5. С. 827
12. Мирошниченко Л.И. Солнечная активность и земля. М.: Наука 1981.
13. Мартынюк В.С., Темуриянц Н.А., Владимирский Б.М. У природы нет плохой погоды: космическая погода в нашей жизни. Киев, 2008, 169 с.
14. Никитюк Б.А., Алпатов А.М. Связь вековых изменений процесса роста и развития человека с циклами солнечной активности. Вопросы антропологии, вып. 63, 1979, С. 45
15. Пиккарди Д., Солнечная активность и химические тесты. Влияние солнечной активности на атмосферу и биосферу земли, М. Наука, 1971. С. 147.
16. Пудовкин М.Н., Распопов О.М., Клейменова Н.Г. Возмущения электромагнитного поля Земли, Л.: изд. ЛГУ, 1975, т. 2, 270 с.
17. Чижевский А.Л. Земное эхо солнечных бурь, М.: «Мысль», 1976, 367 с.
18. Чижевский А.Л., Космический пульс жизни, М.: «Мысль», 1995. 767 с.

INFLUENCE OF COSMOPHYSICAL FLUCTUATIONS ON THE MAN

© 2014

P.A. Tsandekov, Candidate of Biological Sciences, associate professor of Department of Biology, Ecology and Human Life Safety

Crimean Engineering and Pedagogical University, Simferopol (Republic of Crimea, Russia)

Abstract. The article focuses on the influence of Solar activity on man. The scheme of influence of space weather on Biosphere as well its interrelation with ecological factors are shown.

Key words: cosmophysical fluctuations; heliogeophysical factors; environment arrangement; changes in solar activity; the human body.