



БЛИЖНЕЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ АТМОСФЕРНЫХ ФРОНТОВ НА ЧЕЛОВЕКА И ТЕХНИКУ

ЗИМА И.И., СТРЕЛЬЧЕНКО В.И.

Рассматривается физика излучения на основе представления протонов воды и электронов кислорода, переносимых грозowymi облаками в виде гармонического магнитного осциллятора, и показывается, что возникающие при этом излучения сосредоточены на соответствующих гироманнитных частотах. Показываются механизмы воздействия такого излучения на электронную технику и человека. Предлагается роторная реверберационная модель атмосферы, которая позволяет рассматривать механизмы воздействия фонового и импульсного излучения роторными волнами.

Введение

Фронтальные поверхности раздела воздушных масс (атмосферные фронты) проходят над Европой в среднем 4–5 раз в месяц или около 50 раз в год. Известно их отрицательное влияние на радиоэлектронную технику, человека и технологические процессы. Прогнозированием прохождения фронтов занимаются метеорологические службы различных рангов. Прогноз основывается на результатах наблюдения за атмосферой Земли из космоса. Как правило, с высокой точностью удается определить моменты подхода и прохождения фронта над заданным объектом и его воздействие за счет изменений атмосферного давления, температуры, влажности и т.п.

Метеофронты выходят из областей низкого давления (циклонов). Горизонтальные размеры циклона могут составлять от нескольких сот до нескольких тысяч километров, вертикальные – 2...10 км. Циклоны движутся над Землей с малыми и большими скоростями, поэтому над конкретным объектом они могут находиться до нескольких дней.

Одним из важных факторов влияния фронта является электромагнитное излучение молний и огромных масс воды, переносимых циклоном в грозowych облаках и тучах. Из-за этого излучения циклон может оказывать ближнее и дальнее воздействие на работоспособность человека и техники. Особенности и возможности оперативного прогнозирования дальнего воздействия атмосферных фронтов показаны в работе [1]. Исследования показывают, что ближнее и дальнее воздействия существенно отличаются.

Цель настоящей работы состоит в том, чтобы показать магнитную физическую природу и особенности ближнего воздействия атмосферных фронтов, моделирование которого является актуальной задачей бионики.

По мнению авторов, электромагнитные излучения циклона имеют магнитную роторную природу. Они обусловлены собственным роторным движением и квантовыми магнитными переходами протонов ионов воды и электронов радикалов кислорода, имеющих нескомпенсированный магнитный момент и находящихся в геомагнитном поле. Под действием механических и электрических возмущений эти частицы облака испускают так называемые роторные электромагнитные волны [2]. Протоны излучают в диапазоне сверхдлинных волн, а электроны – в диапазоне средних волн.

Роторные излучения циклонов могут быть спонтанными и стимулированными. Спонтанные, или фоновые излучения представляют непрерывный шумовой процесс, образованный суперпозицией некогерентных излучений отдельных частиц. С приближением фронта интенсивность фона растет.

Стимулированные, или импульсные излучения возникают при грозowych разрядах, связистам эти излучения известны под названием «атмосферики».

1. Фоновое излучение метеофронта

Характеристики излучаемого электромагнитного поля определяются особенностями источника, окружающей его средой и расстоянием от источника до точки наблюдения.

Частицы с нескомпенсированным магнитным моментом $\vec{\mu}$, переносимые облаком, всегда стремятся принять ориентацию вдоль магнитного поля Земли напряженностью \vec{H} . В то же время при наличии различного рода воздействий естественного и искусственного происхождения ориентация $\vec{\mu}$ становится хаотической. Процессы изменения ориентации $\vec{\mu}$ под действием указанных факторов сопровождаются прецессией с частотой $\omega = \gamma \vec{H}$, где γ – гироманнитная постоянная частицы, и квантовыми магнитными переходами. При этом переходы частиц из ориентации против поля в ориентацию по полю сопровождаются излучением квантов энергии с частотой прецессии, а обратно – с поглощением.

Излучающая частица с прецессирующим магнитным моментом $\vec{\mu}$ эквивалентна прецессирующей рамке с током. Поскольку закон прецессии является гармоническим, частица или рамка с током эквивалентны в общем случае трем магнитным гармоническим осцилляторам, ортогонально ориентированным в пространстве.

Таким образом, совокупность излучающих частиц порождает переменное поле облака – стохастическое, с частотами близкими к ω .

Окружающий частицу воздух по электродинамическим свойствам приравнивается к вакууму. Пространство вокруг источника излучения обычно подразделяют на ближнюю и дальнюю зоны. Для всенаправленных антенн область на расстоянии $\lambda/2\pi$ является переходной между ближним и дальним полем. Для роторных излучений электронов граничная область имеет радиус примерно 300 м, а для протонов – 25 км. Таким образом, фоновое излучение облака является полем ближней зоны.

В ближней зоне электрическое \vec{E} и магнитное \vec{H} поля рассматривают отдельно. Для элементарного магнитного осциллятора напряженность магнитного и электрического полей в ближней зоне можно записать в следующем виде [3]:

$$\vec{H} = \frac{\vec{\mu}}{4\pi\mu_0 r^3}, \quad (1)$$

$$\vec{E} = \frac{\omega\mu_0 r}{2} \vec{H} = \frac{\gamma H_0 \vec{\mu}}{8\pi r^2}, \quad (2)$$

где $\mu = \frac{\hbar}{2} \cdot \frac{q}{mc}$ – магнитный момент частицы; m и q – масса и заряд частицы; μ_0 – магнитная постоянная вакуума; \hbar – постоянная Планка.

Рассматривая соотношение плотности энергии магнитного W_M и электрического W_E полей, можно показать, что

$$\frac{W_M}{W_E} = \frac{\mu_0 H^2}{\epsilon_0 E^2} = \left(\frac{\lambda}{\pi r^2} \right)^2 \gg 1, \quad (3)$$

т.е. плотность энергии магнитного поля облака в ближней зоне значительно превышает плотность энергии электрического поля. Иначе можно утверждать, что ближнее воздействие циклона является магнитным. Напряженности \vec{E} и \vec{H} связаны между собой через волновое сопротивление Z .

Из (1) и (2) следует, что для поля, в котором преобладает магнитная составляющая, волновое сопротивление в ближней зоне мало и составляет

$$Z = \frac{E}{H} = Z_0 \gamma H_0 \frac{r}{2c}. \quad (4)$$

С увеличением расстояния от частицы магнитное поле затухает со скоростью $(1/r)^3$, а электрическое – со скоростью $(1/r)^2$. В промежуточной зоне изменение обеих составляющих поля примерноравняется $(1/r)^2$.

В дальней зоне поле становится электромагнитным, и его составляющие затухают со скоростью $(1/r)$, а полное волновое сопротивление асимптотически увеличивается и приближается к полному сопротивлению $Z_0 = 120\pi$, которым обладает свободное пространство. На рис. 1 показано изменение импеданса

магнитного поля частицы от расстояния. Из этой зависимости следует, что по отношению к Z_0 волновое сопротивление магнитного поля частицы является низкоимпедансным. Из (4) следует, что импеданс поля протона примерно на три порядка меньше импеданса поля электрона.

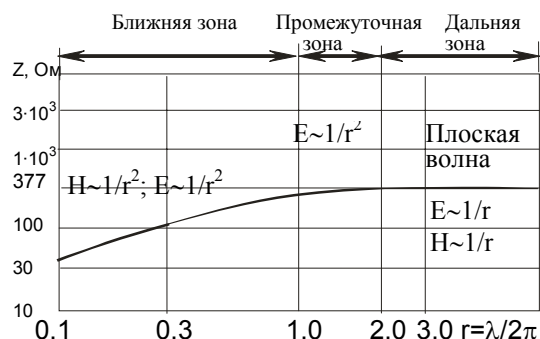


Рис. 1. Зависимость импеданса магнитного поля частицы от расстояния

Следовательно, молекулы кислорода и воды не согласованы по импедансу. При этом молекулы воды способны поглощать роторные излучения кислорода, а молекулы кислорода отражают излучения воды. Повидимому, этим объясняются явления динамической ориентации протонов в присутствии кислорода и волнового распространения сверхдлинных волн.

Максимальная напряженность суммарного поля, порожденного N частицами облака, равняется

$$H_\Sigma = H \cdot N = n \cdot V \cdot H, \quad (5)$$

где n – плотность частиц; V – объем облака.

Однако поля частиц складываются со случайными начальными фазами и амплитудами так, что при некогерентном сложении можно принять, что средняя величина напряженности поля равняется

$$\langle H_\Sigma \rangle \approx H \cdot \sqrt{N}. \quad (6)$$

В общем случае, с учетом возможности когерентного суммирования можно записать

$$\langle H_\Sigma \rangle \approx H \cdot K, \quad (7)$$

где $\sqrt{N} < K < N$.

При накрытии объекта циклоном концентрация водяных паров растет, что сопровождается увеличением фона роторных излучений протонов.

Таким образом, грозовое облако приносит с собой низкоимпедансное фоновое магнитное поле, которое воздействует на процессы в живых организмах и создает радиопомехи технике. Наиболее уязвимы от этого поля объекты, имеющие приемные устройства соответствующего диапазона частот, импеданса и поляризации.

Радиопомехи, создаваемые полем облака, могут воздействовать на такое приемное устройство через разные каналы: непосредственно – через антенну; кос-

венно – через паразитные индуктивные (магнитные) связи. Влияние помехи тем больше, чем больше плотность магнитного потока, площадь замкнутого входного контура канала при охватывании потока и угол падения волны на контур.

Защита от помех основана на отражении электромагнитной энергии от реактивных элементов канала и поглощении энергии в ферромагнитных сердечниках индуктивностей и диэлектрике конденсаторов. Как показывает практика разработки технических устройств, защищенных от промышленных помех [4], ослабить влияние H – составляющей поля труднее, чем E – составляющей, особенно при малых расстояниях и диапазоне сверхдлинных волн. Это объясняется малым волновым сопротивлением H – составляющей поля, благодаря чему во многих случаях обеспечивается лучшее согласование с входным сопротивлением канала воздействия по сравнению с E – составляющей, имеющей большое волновое сопротивление. При лучшем согласовании энергия помех передается в канал более эффективно. Для эффективной защиты от помех каналы воздействия должны быть максимально рассогласованы с полем по импедансу, т.е. должны быть высокоимпедансными:

$$Z_k \approx \sqrt{L_k / C_k} > Z_0. \quad (8)$$

Однако это зачастую сложно обеспечить, так как в каналах необходимо использовать большие индуктивности L_k , что связано с конструктивными трудностями. Для эффективного приема магнитных излучений атмосферных фронтов необходимо использовать низкоимпедансные магнитные антенны.

2. Импульсное излучение метеофронта

Источниками импульсного излучения метеофронта являются различного типа молнии. Молния представляет собой разновидность атмосферного пробоя. Импульсное излучение молний – это наиболее распространенный источник мощных электромагнитных помех естественного происхождения, поэтому исследование их воздействия на человека и технику представляет определенный интерес.

По мнению авторов, импульсное и фоновое излучения метеофронта имеют одинаковую физическую природу в ближней и дальней зонах, поэтому в данном подразделе рассматриваются главным образом вопросы физического моделирования молнии. Несмотря на большое количество публикаций, посвященных физике молнии, она остаётся выше человеческого понимания. Существует много вопросов, на которые современная наука ещё не может дать достоверный ответ. В настоящем подразделе мы также поставим несколько вопросов и попытаемся на них ответить.

Первый такой вопрос состоит в несоответствии теоретической и практической ширины спектра электромагнитных излучений молнии. По-видимому, ответ на этот вопрос заключается в несоответствии традиционной физической модели молнии требованиям практи-

ки. Обычно молнию рассматривают как разновидность электрического пробоя воздуха. При этом под воздухом понимается электро- и магнито-нейтральная среда, обладающая при нормальном давлении и температуре электрической прочностью $E_{пр}=3$ МВ/м и электродинамическими характеристиками вакуума. Считается, что механизм атмосферного разряда связан с постепенным накоплением разнополярных электрических зарядов на верхней и нижней частях облака. Когда разность потенциалов в какой-либо точке облака достигает критического для воздуха значения $E_{пр}$, в этом месте возникает пробой. Физическую модель молнии в таком случае можно представить в виде генератора δ -импульсов тока пробоя, нагруженного на четырёхполюсник с амплитудно-частотной характеристикой, равномерной в диапазоне радиочастот. В такой модели атмосфера, окружающая ток пробоя, представляет собой широкополосный ретранслятор, переизлучающий δ -импульс (рис. 2). Длительность и ширина спектра отклика такого ретранслятора должны быть пропорциональны полосе его пропускания. Например, при длительности переднего фронта отклика 2мкс ширина его спектра должна составлять 500 кГц. Однако на практике [4] спектр электромагнитных излучений молний имеет два явно выраженных максимума в диапазонах частот 0,3...20кГц для разрядов облако-Земля, и 0,1...10МГц для разрядов облако-облако.

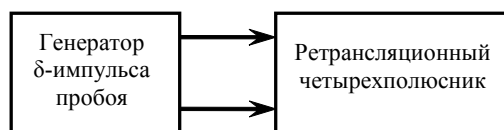


Рис. 2. Ретрансляционная модель

Несоответствие спектров, по мнению авторов, обусловлено тем, что традиционная модель атмосферы не учитывает магнитные свойства кислорода и паров воды, составляющих значительную часть воздуха. Это подтверждается следующими наблюдениями. Во-первых, образованию молний всегда предшествует появление большого грозового облака, приносящего огромные массы воды. Во-вторых, приход грозового облака сопровождается снижением атмосферного давления и парциального давления кислорода. В-третьих, диапазон частот излучений при разрядах облако-Земля совпадает с диапазоном фоновых роторных излучений протонов, а при разрядах облако-облако – электронов.

Можно предположить, что поскольку плотность жидкости на несколько порядков больше плотности газов, влажная атмосфера грозового облака вытесняет из пространства облако-Земля нормальную атмосферу. Вытесненный кислород занимает пространство облако-облако. В результате, происходит перераспределение плотности протонов и электронов в пространствах облако-Земля и облако-облако и, соответственно, спектральной плотности мощности электромагнитных излучений молний. Физически последнее

можно объяснить возникновением дополнительного потока роторных излучений вследствие обсыпания верхнего геомагнитного энергетического уровня протонов и электронов воды и кислорода за счет резонансного воздействия широкополосных излучений д-импульсов пробоя.

Процесс формирования роторных излучений молнии подобен процессу реверберации в пассивном четырехполюснике. Поэтому для приведения в соответствие теории спектров электромагнитных излучений молнии достаточно заменить ретрансляционную модель атмосферы реверберационной (рис. 3). Физическую модель молнии при этом можно представить в виде генератора δ -импульсов пробоя, нагруженного на четырехполюсник с реверберационной амплитудно-частотной характеристикой, имеющей максимумы на гиромангнитных частотах протонов и электронов. В таком случае изменится не только спектр выходного сигнала, но и его временная структура, а следовательно, и характер воздействия излучений молнии на человека и технику. Выходной сигнал ревербератора представляет собой не одиночный видеоимпульс, а суперпозицию радиоимпульсов роторных излучений частиц. Спектральная плотность мощности такого сигнала с точностью до постоянной совпадает с энергетическим спектром одиночного радиоимпульса. Следует отметить три характерных свойства такого роторного ревербератора. Во-первых, это свойство «пролезания» входного δ -импульса на выход ревербератора. Физически это свойство обозначает, что в выходной суперпозиции радиоимпульсов всегда будет присутствовать и широкополосный импульс пробоя. Во-вторых, резонансные частоты роторного ревербератора определяются только напряженностью геомагнитного поля и поэтому условие резонансного воздействия излучений молнии на человека, достигнутого грозой, всегда выполняется автоматически. В-третьих, выходной сигнал такого ревербератора может формироваться как при некогерентном, так и при когерентном суммировании роторных радиосигналов частиц. Как было показано выше, от способа суммирования зависит мощность и качество помех, излучаемых молнией.

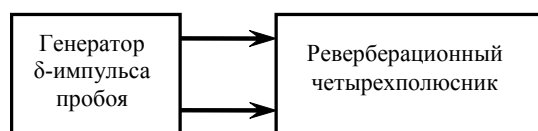


Рис. 3. Реверберационная модель

Вопрос обеспечения когерентности роторных излучений представляет самостоятельный интерес. В нашем случае он связан с другим вопросом: почему атмосферный пробой происходит не по кратчайшему пути, а по траектории случайной протяженности и формы? В среднем высота облака составляет 2 км, а длина канала молнии – 4,5 км [4]. Считается, что молния выбирает пространственный канал, имеющий минимальное сопротивление. Можно предположить, что

такие каналы действительно возникают в атмосфере и ее сопротивление анизотропно. По мнению авторов, физическую природу анизотропии сопротивления атмосферы определяют не только ее электрические, но и электромагнитные свойства. Поэтому в атмосфере могут происходить как высоковольтные, так и высокочастотные пробои.

Анализ, проведенный в [5], показывает, что на нижней части облака обычно скапливается большой отрицательный заряд, соответствующий потенциалу $10^8 \dots 10^9$ В. Однако при длине канала молнии 4,5 км этого потенциала явно не достаточно, чтобы осуществить прямой высоковольтный пробой в воздухе, как это было показано выше. Следовательно, грозовой разряд действительно имеет более сложный характер.

Разряд облако-Земля обычно начинается лидерной стадией и завершается главным обратным пробоем. Разряд облако-облако имеет только лидерную стадию [4]. С учетом отличий в спектрах электромагнитных излучений этих разрядов можно предположить, что в лидерной стадии участвуют главным образом электроны, а в главной – электроны и протоны. Обычно лидерная стадия состоит из нескольких пробоев, которые происходят по отдельным ломаным линиям. Несколько обратных пробоев происходят, как правило, по одному каналу.

Считается, что лидерный разряд представляет собой высоковольтный пробой атмосферы. Это поток электронов, движущихся под действием отрицательного потенциала облака. Электроны образуются в воздухе под действием радиоактивности Земли или космических лучей. Обычно в течение одной секунды в 1 см^3 воздуха образуются десятки таких электронов. Считается, что возникновению лидерных пробоев способствует наличие в воздухе случайных неоднородностей, а также зарядов и примесей. Роль таких примесей обычно играет пыль или аэрозоли. При столкновениях с частицами загрязненного воздуха поток электронов вызывает его ионизацию за счет разрушения атомов и молекул или отрыва отдельных электронов.

По нашему мнению, механизм лидерного разряда имеет более сложную комплексную природу. При лидерных разрядах вследствие ларморовского взаимодействия зарядов электронов с геомагнитным полем они совершают вращательные движения в плоскости, перпендикулярной к полю, это вращение, как и всякое ускоренное движение заряда, приводит к появлению спирального роторного излучения [6]. Спиральное излучение в свою очередь резонансно воздействует на магнитные молекулы кислорода и ковалентные связи молекул других газов. При этом происходят квантовые зеемановские переходы молекул кислорода и многократное усиление фоновых роторных излучений облака в диапазоне средних волн. Дополнительно, в молекулах кислорода и других газов ослабляются ковалентные связи, вызывая их роторную преддиссоциацию и ускорение химических

процессов в атмосфере [7]. При лидерных разрядах облако-Земля происходит также роторная преддиссоциация молекул воды и создаются условия для увеличения количества протонов и многократного увеличения фоновых роторных излучений в диапазоне сверхдлинных волн.

По нашему мнению, главный разряд молнии представляет собой высокочастотный пробой атмосферы или совокупность высоковольтного и высокочастотного пробоев. Его основу составляют синхронно прецессирующие протоны. Условия для образования проводящего канала высокочастотного пробоя создают многократные лидерные разряды, синхронизирующие прецессию протонов и электронов атмосферы. Характерно, что в данном случае канал образуется не за счет малого омического сопротивления загрязненного воздуха, а за счет низкого импеданса протонов, обладающих свойствами высокодобротной колебательной системы (например, последовательного колебательного контура). Зависимость волнового сопротивления такого контура от частоты имеет вид резонансной кривой с минимумом на частоте прецессии. Совокупность протонов шнура пробоя можно представить в виде системы слабо связанных контуров, одновременно находящихся в геомагнитном поле подмагничивания и включенных параллельно. В таком случае шнур имеет совокупное волновое сопротивление меньше меньшего сопротивления контура и шунтирует окружающее пространство. Протоны канала главного пробоя образуют своеобразный роторный стример, стимулирующий омический и когерентный высокочастотный пробой. Заметим, что в данном случае речь идет о протонах, ориентированных по полю и поглощающих энергию электромагнитных излучений лидерных разрядов.

Высокочастотный пробой является разновидностью канализации электромагнитных волн. Из множества траекторий высокочастотного пробоя атмосферы молния выбирает траекторию, имеющую минимальный импеданс. Условиями минимума импеданса атмосферы являются: выстраивание частиц в геомагнитном поле; постоянство напряженности геомагнитного поля (резонанс); синхронность прецессии магнитных моментов частиц. Поскольку выполнение этих условий имеет в пространстве вероятностный характер, то траектория молнии имеет причудливую случайную форму.

Когерентности роторных излучений главного разряда молнии способствуют электрическая поляризация молекул воды и стимулирование роторных излучений протонов, ориентированных против поля. В каплях воды и пара всегда имеется определенный порядок в расположении молекул (ближний порядок). Например, благодаря существованию водородных и ионных связей молекулы воды могут объединяться в так называемые кластеры [7]. При этом магнитные моменты протонов молекул кластера ориентированы параллельно вектору геомагнитного поля и образуют

суммарный магнитный момент кластера. Однако вследствие тепловых и механических колебаний кластеров их магнитные моменты суммируются случайно, поэтому суммарное излучение облака является частично когерентным. Дополнительно, под действием электрического поля облака молекулы воды, обладающие дипольным электрическим моментом, могут выстраиваться в цепи [5]. Это приводит к уменьшению числа степеней свободы тепловых и механических колебаний молекул и способствует повышению степени когерентности прецессии протонов и минимизации их совокупного импеданса в шнуре главного пробоя. Стимулирование роторных излучений протонов главного пробоя происходит за счет фазирования их прецессии и синхронизации квантовых переходов д-импульсами как лидерных, так и главных пробоев. Время существования когерентного шнура главного разряда определяется временем поперечной релаксации воды, которое составляет примерно одну секунду. За это время через шнур может пройти 3...10 пробоев.

3. Воздействие излучений метеофронта на человека

Из объектов, подверженных воздействию электромагнитных излучений метеофронта, наиболее уязвимым является человек. Это обусловлено тем, что он по своей структуре представляет собой объем, на 70% состоящий из воды и глубоко насыщенный протонами и электронами. Если облако представить в виде излучающей объемной решетки магнитных диполей, то тело человека можно представить в виде приемной решетки таких же диполей. Поскольку эти решетки находятся в одном геомагнитном поле, можно предположить, что при роторном воздействии метеофронта имеет место частотное, импедансное и поляризационное согласование канала, делающее человека беззащитным от природы.

Роторные излучения метеофронта являются разновидностью опосредованного взаимодействия человека и природы, происходящего через роторную компоненту геомагнитного поля. Прохождение метеофронта увеличивает уровень фона роторной компоненты в точке приема. Следует отметить, что фоновые излучения облака и роторной компоненты в точке приема могут иметь отличные спектральные характеристики вследствие влияния метеофронта на напряженность геомагнитного поля. Метеофронты изменяют ритмы взаимодействий в веществе и живой природе и влияют, прежде всего, на чувствительные рецепторы анализаторов, вызывая их перегрузку, с вытекающими отсюда расстройствами жизнедеятельности и работоспособности человека.

Как показали статистические исследования, результаты которых приведены в [8], прохождение метеофронта влияет на физическое состояние человека, его психику и эмоции. Фронты влияют на число летальных исходов операций, проводимых в это время, и число антропогенных катастроф. Имеется пря-

мая зависимость между прохождением метеофронтов и приступами мигрени у человека. Человек, не обязательно больной мигренью, начинает чувствовать приближение метеофронта за несколько дней до его прохождения через данный населенный пункт. Болевые ощущения и реакции на него появляются поначалу в тех органах, которые наиболее удалены от головного мозга. Они перемещаются снизу вверх по мере приближения метеофронта. Сначала у человека начинают болеть ноги, затем низ живота, потом сердце и в последнюю очередь развивается головная боль. Развитию приступа мигрени могут предшествовать вялость, ощущение разбитости, сонливость, непереносимость шума и яркого света и др. Медицинские исследования показывают, что в основе развития всех признаков мигрени лежат изменения кровоснабжения мозга. Характерно, что с прохождением фронтов связаны также припадки эпилепсии и психические расстройства. При удалении метеофронта человек ощущает процессы восстановления в организме. Однако зачастую не все органы человека восстанавливают свои функции.

Отрицательная реакция человека нахождение фронтов свидетельствует о том, что их магнитные излучения превышают биологически значимые уровни напряженности магнитного поля, которые могут оказать вредное действие на здоровье человека.

По-видимому, магнитное воздействие метеофронтов на человека аналогично воздействию других источников роторных полей, влияние которых рассмотрено в работе [9]. Основными факторами воздействия метеофронтов являются:

1. Изменение показателей диссоциации межклеточной жидкости и крови, приводящее к нарушению кислотно-щелочного баланса организма человека и обмена веществ.
2. Изменение электрических и магнитных свойств тканей человеческого тела. При этом имеет место резонансное поглощение энергии, вызывающее реакции системы терморегуляции и центральной нервной системы человека.
3. Снижение магнитного тонуса человека, обусловленное обсыпанием верхнего магнитного энергетического уровня протонов и электронов тела, вызывающее реакции систем дыхания и кровоснабжения и ухудшающее магнитный транспорт кислорода.
4. Ослабление прочности внутренних и внешних связей молекул воды. Во-первых, это может приводить к изменению вязкости крови и влиять на работу сердечно-сосудистой системы. Во-вторых, это может приводить к образованию в организме радикалов и ион-радикалов, что способствует изменению кинетики и химии процессов обмена веществ. В-третьих, это может вызывать генетические изменения в организме и создавать предпосылки для возникновения заболеваний, имеющих генетическую природу.

Отличительной особенностью воздействия метеофронтов является то, что эти факторы действуют на фоне снижения атмосферного давления, высокой электризации атмосферы и пространственного низкоимпедансного шунтирования, усугубляя влияние последних.

В частности, известно, что уменьшение атмосферного давления сопровождается снижением парциального давления кислорода. Отрицательные последствия кислородной недостаточности разнообразны: от нарушений работоспособности различной степени до потери сознания. На рис. 4 линией 1 представлена типовая зависимость парциального давления кислорода от барометрического давления [10]. Кривая 2 показывает возможный ход этой зависимости при действии отмеченных факторов метеофронта. Видно, что порог нарушения работоспособности, составляющий для здорового человека 100 мм рт.ст., может под действием указанных факторов возрастать, создавая предпосылки для отмеченных антропогенных ситуаций в казалось бы нормальных условиях.

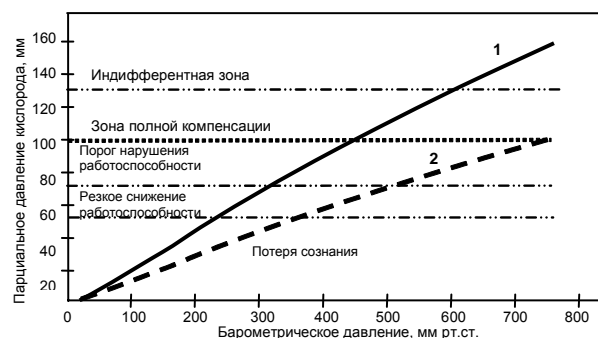


Рис. 4. Зависимости парциального давления кислорода от барометрического давления

Заметнее всего изменение парциального давления кислорода может отражаться на самочувствии метеочувствительных людей, к которым прежде всего относятся больные с гипертонической болезнью, вегетососудистыми нарушениями и сердечно-сосудистыми заболеваниями. Сырая прохладная погода неблагоприятна и для больных с заболеваниями суставов и позвоночника. Из-за повышенной влажности воздуха может обостряться ряд кожных заболеваний.

Механизм высокой электризации атмосферы в области фронта связан с образованием вокруг облака электрического поля возрастающей напряженности. Когда градиент потенциала в какой-либо точке облака достигает критического для воздуха значения, в этом месте возникает молния, оказывающая импульсное воздействие на человека. При меньших потенциалах облако оказывает поляризующее влияние на ткани человеческого организма: заряженные частицы-ионы, всегда имеющиеся в жидких средах тканей, вследствие электролитической диссоциации молекул перемещаются вдоль силовых линий поля в стороны полюсов; дипольные молекулы принимают ориентацию в том же направлении; суспензированные частицы тканей, например, эритроциты и лейкоциты крови,

выстраиваются в цепочки; возможен электрофорез-перемещение таких крупных заряженных частиц, как клетки, ядра клеток, макромолекулы. Все эти процессы изменяют структуру и функции тканей организма и усиливают влияние перечисленных факторов воздействия метеофронта. Как показали исследования [11], комплексное воздействие микроэлектрофореза и роторных излучений на эпителиальные клетки человека существенно отличается от дифференциального. Имеет место переходной процесс отклонения от возрастной нормы подвижности ядер клеток, длящийся в течение нескольких часов. Существенно, что для отдельных людей эти отклонения могут иметь необратимый характер.

Пространственное низкоимпедансное шунтирование – это воздействие грозового облака на человека посредством низкого волнового сопротивления. Как было показано выше, грозовое облако приносит низкоимпедансное магнитное поле. Поскольку природа не допускает энергетического расточительства, то можно предположить, что это поле согласовано по импедансу с самим облаком. Можно также утверждать, что любое тело, имеющее концентрацию магнитных частиц выше чем у воздуха, обладает магнитными свойствами подобно ферриту и является магнитной цепью, включенной параллельно другим магнитным цепям. Магнитное сопротивление такой цепи обратно пропорционально концентрации магнитных частиц и может быть очень малым. Грозовое облако как раз и представляет такое образование, способное шунтировать пространство и замыкать на себя окружающие магнитные потоки подобно короткому замыканию электрических цепей.

Магнитной цепью является также и тело человека. Как было показано выше, оно представляет систему колебательных контуров, включенных параллельно. При приближении грозового облака его низкий импеданс влияет на технические характеристики этой колебательной системы. Низкоимпедансное шунтирование может быть обнаружено, например, по изменению таких технических характеристик, как: добротность, резонансная частота, полоса пропускания и др. К сожалению, дифференцировать биологическое влияние шунтирования на фоне отмеченных факторов в настоящее время не представляется возможным. Однако, по мнению авторов, это направление бионики является перспективным и должно быть учтено при проведении физического и математического моделирования ближнего влияния метеофронтов и других подобных объектов на жизнедеятельность человека.

Заключение

На основе представления протонов воды и электронов кислорода, переносимых грозовым облаком, в виде гармонического магнитного осциллятора показано, что метеофронт приносит с собой низкоимпедансное магнитное поле, сосредоточенное на соответствующих гиромангнитных частотах. Предложена роторная реверберационная модель атмосферы, которая позволяет рассматривать ближнее воздействие метеофронта на человека и технику в виде фонового и импульсного облучения роторными волнами, а главный обратный разряд молнии – в виде когерентного высокочастотного пробоя траектории минимального импеданса.

Представленные результаты являются новыми и могут быть использованы для решения задач бионики и других направлений современной науки.

Литература: 1. *Зима И.И., Скворцов Т.А., Стрельченко В.И.* Оперативное прогнозирование дальнего электромагнитного воздействия атмосферных фронтов. 2-й Межд. радиоэлектронный форум. Сб.науч. тр. Т.VI. Харьков. АНПРЭ, ХНУРЭ. 2005. С.62-64. 2. *Зима И.И.* Роторный геомагнетизм. Некоторые аспекты. Харьков: Курсор. 2002. 3. *К. Шимони.* Теоретическая электротехника. М.: Мир. 1964. С.582–590. 4. *Кравченко В.И. и др.* Радиоэлектронные средства и мощные электромагнитные помехи. М.: Радио и связь. 1987. С. 13-20. 5. *Смирнов Б.М.* Проблема шаровой молнии. М.: Наука. 1988. С. 152–160. 6. *Зима И.И.* Современная трактовка излучательной способности частиц, движущихся в естественных условиях геомагнитного поля. Прикладная радиоэлектроника. 2004. Т. 3, № 3. С. 73-78. 7. *Васильев Н.Д., Зима И.И.* Магнитная роторная предиссоциация воды //Проблемы бионики. 2003. № 59. С. 27-32. 8. *В. Ясинский.* Метеофронт – причина взрыва на Чернобыльской АЭС? Время. 1998. № 68 (14442). С.2. 9. *Васильев Н.Д., Зима И.И., Нечаев А.В., Стрельченко В.И.* Человек-оператор в роторных полях //Бионика интеллекта. 2005. № 1 (62). С. 19-26. 10. *Большая медицинская энциклопедия.* 3 изд. М.: Сов. энциклопедия. 1983. Т. 20. С. 424–426. 11. *Григорьева Н.Н., Шахбазов В.Г., Васильев Н.Д., Зима И.И., Колтаков Н.Д.* Экспериментальные исследования биоинформационного обмена по каналу гомеостаза человека / Проблемы бионики. 2001. № 54. С. 27-32.

Поступила в редколлегию 12.10.2006

Рецензент: д-р техн. наук, проф. Путятин Е.П.

Зима Иван Иванович, д-р техн. наук, профессор, ведущий научный сотрудник ХНУРЭ. Научные интересы: геофизика, бионика, информационные аспекты квантовой физики минимальных энергий и функциональной микроэлектроники, радиолокация. Адрес: Украина, 61166, Харьков, пр. Ленина, 14, тел. 69-37-50, e-mail: zima@kture.kharkov.ua

Стрельченко Владимир Исифович, Харьковский национальный университет радиоэлектроники. Научные интересы: радиофизика, радиолокация, обработка сигналов. Адрес: Украина, 61166, Харьков, пр. Ленина, 14, тел. 702-14-72, e-mail: svj@kture.kharkov.ua