

Всесоюзный совет научно-технических обществ
Томский областной совет научно-технических обществ
Томский филиал Сибирского отделения АН СССР
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
им. С. М. КИРОВА



НЕПЕРИОДИЧЕСКИЕ БЫСТРОПРОТЕКАЮЩИЕ ЯВЛЕНИЯ В ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ

(Тезисы докладов междисциплинарной
научно-технической школы-семинара)

18—24 апреля 1988 года

г. Томск

Часть II

Томск—1988

Всесоюзный совет научно-технических обществ
Томский областной совет научно-технических обществ
Томский филиал Сибирского отделения АН СССР
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
им. С. М. КИРОВА

НЕПЕРИОДИЧЕСКИЕ БЫСТРОПРОТЕКАЮЩИЕ ЯВЛЕНИЯ В ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ

(Тезисы докладов междисциплинарной
научно-технической школы-семинара)

18—24 апреля 1988 года

г. Томск

Часть II

Томск—1988

Непериодические быстропротекающие явления в окружающей среде: Тез. докл. междисциплинарной научно-техн. школы-семинара/Отв. ред. А. Г. Бакиров. Часть II. Томск: Томск. политехн. ин-т, 1988. — 144 стр.

В сборнике тезисов докладов школы-семинара «Непериодические быстропротекающие явления в окружающей среде» рассмотрен широкий круг вопросов по актуальной проблематике. Доклады сгруппированы по соответствующим разделам, охватывающим: философско-методологические проблемы; явления, возникающие в процессе взаимодействия Земли и Космоса, Земли и атмосферы; в литосфере. Большое внимание уделено взаимоотношениям живых систем с окружающей средой с позиций понятия ноосферы. Рассмотрена техническая деятельность человека, вопросы экологии и мониторинга.

Приведены новые идеи, ставящие задачей объяснить необычные явления окружающего нас мира. Некоторые из них дискуссионны; но они заставляют думать, искать новые пути решения назревших научных проблем.

В тезисах докладов использованы специальные термины из различных областей науки, затрудняющие восприятие материала специалистами узкого профиля. Но это можно отнести к издержкам комплексного рассмотрения проблемы.

Сборник тезисов предназначен для широкого круга лиц, интересующихся тематикой школы-семинара.

Редакционная коллегия:

А. Г. Бакиров, профессор, доктор геол.-минерал. наук (ответственный редактор), Ф. П. Тарасенко, профессор, доктор техн. наук, В. Н. Сальников, доцент, кандидат геол.-минерал. наук, В. И. Лунев, кандидат техн. наук, М. А. Шустов, кандидат химических наук.

III. АТМОСФЕРА И АТМОСФЕРНО-ЗЕМНЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

К ВОПРОСУ О ГЕНЕРАЦИИ ГИГАНТСКИХ АТМОСФЕРНО-ПЛАЗМЕННЫХ ВИХРЕЙ В АКТИВНОЙ КВАНТОВОЙ СРЕДЕ

Гигантские атмосферно-плазменные вихри (тропические циклоны, ураганы, торнадо) представляют собой уединенные или спаренные нелинейные волны-солитоны и дуплеты, обладающие колоссальной энергией, мощностью и массой движения [1].

Структура этих гигантских вихрей одновременно напоминает и современные модели элементарных тяжелых частиц (бозонов, магнитного монополя) и некоторые космические объекты (SS 433, R — Водолея) и даже конструкцию сверхпроводящего магнита [5].

Волновая теория Бьеркнеса, объясняющая образование циклонов взаимодействием встречных атмосферных фронтов, не позволяет сколько-нибудь удовлетворительно смоделировать физические свойства этих объектов.

Настоятельная необходимость прогнозирования этих катастрофических природных явлений настоятельно требует привлечения аппарата и представлений наиболее мощной современной квантовой теории поля, всего комплекса современных знаний о магнитных полях в космосе, о строении элементарных частиц [2—4, 6, 7].

Атмосферно-плазменные вихри развиваются в неоднородной активной квантовой среде (грозовом облаке), в определенной степени подобной активным средам газовых электроразрядных лазеров (в частности CO_2 — лазеров). Локальные области, в которых развиваются вихревые процессы, ведущие к образованию гигантских солитонов и дуплетов, можно с высокой степенью приближения рассматривать как открытый резонатор, заполненный инверсной средой и ограниченный слоями с резкой границей концентрации частиц (земная поверхность — граница тропопаузы).

Возбужденное состояние активной среды грозового облака

неустойчиво и склонно к спонтанным переходам на нижние энергетические уровни. Такие переходы возможны как путем электрических разрядов, так и путем безызлучательных колебательных процессов. Такие электродинамические вихревые процессы сопровождаются образованием магнитной трубки (жгута), обладающей индуктивным сопротивлением.

Каждый элементарный вихрь образует свой $L-C$ контур, в котором происходит колебательный обмен энергии между индуктивностью и емкостью.

Для образования гигантского солитона (или дуплета) необходима синхронизация типов колебаний, подавление конкурирующих мод единым ведущим центром.

При соблюдении ряда условий, такой ведущий центр активного облака может возникнуть.

Облегчается возникновение такого центра при воздействии на активную возбуждающую среду внешними запускающими импульсами.

В таком случае грозное облако представляет собой мощный квантовый усилитель, ждущий запуска от внешнего задающего (триггерного) импульса. Таким триггером может стать внешний микросолитон (микродуплет), например, тяжелая частица космических лучей, вызывающая распады (ливни) и конденсацию активной среды.

Примером образования таких микросолитонов в активной среде могут служить пузырьковые водородные камеры, усовершенствованные камеры Вильсона для наблюдения треков элементарных частиц.

Квантовое усиление задающего микросолитона (микродуплета) приводит к образованию гигантского солитона (дуплета) — макрокопии элементарной частицы.

Топология элементарной частицы определяется ее энергией, зарядом. Поэтому и при образовании макрокопии частицы можно ожидать перестройку ее топологии в зависимости от накопления или расхода энергии за время жизни.

Наблюдения за гигантскими атмосферными солитонами — торнадо действительно свидетельствуют о существовании различных топологических форм или фаз развития: овалоида, сигары, стрелы, воронки, зонтика, змеи, колонны, дерева и т. д. [1].

Поскольку магнитный заряд частицы пропорционален топологическому числу Q , перестройка солитона (дуплета) наглядно демонстрирует изменение его магнитной энергии.

Большое количество визуальных наблюдений и фотографий «аномальных» объектов в атмосфере (в частности, Петрозаводский феномен) лишь убедительно подтверждают их квантово-вихревую природу и изменение энергии за время существования до распада.

Квантовая теория предсказывает изменение хода времени (собственное время) внутри элементарных частиц, а также существование собственного гравитационного поля [2].

Если исходить из предпосылки, что гигантский атмосферно-плазменный солитон представляет собой огромную макрокопию элементарной частицы (монополя), можно предположить, что и внутри реального атмосферного солитона должно действовать свое собственное ускоренное время и свое гравитационное поле.

И, действительно, ряд наблюдений, описанных в литературе, свидетельствует о наличии таких удивительных на наш взгляд хронально-гравитационных эффектов.

Развитие квантовой теории атмосферно-плазменных вихрей, ее математического аппарата и физических представлений позволяет надеяться не только на объяснение одной из наиболее жгучих и трудных загадок природы, но и на получение мощного инструмента для практического воздействия на эти образования, устранение мистического ореола вокруг них; для использования в будущем их колоссальной энергии.

1. Наливкин Д. В. Ураганы, бури, смерчи. — Л.: Наука, 1969, с. 197.

2. Раджараман Р. Солитоны и инстантоны в квантовой теории поля. — М.: Мир, 1985, с. 67.

3. Поляков А. М. Письма в ЖЭТФ, 1974, т. 20, с. 430.

4. Рубаков В. А. Письма в ЖЭТФ, 1981, т. 33, с. 658.

5. Уилсон М. Сверхпроводящие магниты, — М.: Мир, 1985.

6. Бочкарев Н. Г. Магнитные поля в космосе. — М.: Наука, 1985, с. 144.

7. Паркер Е. Космические магнитные поля. т. 1, II. — М.: Мир, 1982, с. 462.

К ВОПРОСУ О МЕХАНИЗМАХ ДВИЖЕНИЯ И МАССООБМЕНА АТМОСФЕРНО-ПЛАЗМЕННЫХ ВИХРЕЙ В АКТИВНОЙ КВАНТОВОЙ СРЕДЕ

Гигантские атмосферно-плазменные вихри (тропические циклоны, ураганы, торнадо, аномальные объекты, шаровые молнии) представляют собой уединенные или множественные нелинейные волны (солитоны и кноидальные решетки), обладающие дуализмом физических свойств (волна-частица).

Вихри существуют только в движении и не обладают массой покоя в строгом физическом смысле.

Вихревое движение материи неразрывно связано с существованием магнитного поля и, как считает ряд исследователей [2], является его первопричиной.

Связь магнитного поля с вращением, с вихрями, не менее тесная и неразрывная, чем его связь с электричеством.

Наличие вещества в его атомно-молекулярной форме не является обязательным условием для генерации и существования магнитного поля, а, следовательно, и для существования вихря. Магнитные поля существуют при любых температурах и плотностях материи почти во всей Вселенной (за исключением релятивистских черных дыр). Для их генерации нужен лишь циклон-вихрь любой формы материи вплоть до самых тонких и элементарных (физического вакуума).

Отсюда логически следует и обратное. Для существования любого атмосферно-плазменного вихря необходимо наличие магнитного поля в его любой динамически устойчивой топологической форме.

Законы квантовой теории поля определяют для любой вихревой структуры и присущего ей магнитного заряда конкретную форму с наименьшей поверхностной энергией.

Таким образом, запас магнитной энергии, заряд определяют топологию вихря — его форму, вид. По этой причине вихревое кольцо (тор) с ростом заряда преобразуется в восьмерку, а та — в вдвоенное, двухслойное кольцо, обладающее при том же диаметре в 2 раза большей энергией [1].

Двухслойное замкнутое кольцо разрывает перемычку и образует систему из двух соосных колец, вращающихся в противоположные стороны (рис. 1). Такая система хорошо сбалан-

сирована и способна к направленному поступательному движению под действием нелинейной составляющей магнитного поля, независимой от времени.

Эта нелинейная, некомпенсированная составляющая, искривляющая симметрию магнитного поля, создает вектор силы (рис. 2). Под его действием вихревая структура перемещается в активном пространстве по сложной траектории прецессирующего волчка.

Появление вектора силы, не являющейся функцией времени и обеспечивающей возможность ускоренного движения (или равномерного с преодолением сопротивления), можно показать математически. При этом следует иметь в виду, что для нелинейных систем характерны как случай нелинейной деформации при линейной возбуждающей силе, так и случай нелинейной деформации при нелинейной возбуждающей силе.

Первый случай изучен в теории колебаний, тривиален и физически ответствен за смещение центра равновесия колебательной системы.

Поэтому рассмотрим лишь второй более сложный и неисследованный случай, ответственный за ускорение движения системы, например, солитона или пары солитонов; за образование асимметричного поля сил с направленным вектором.

Запишем разложение нелинейной силы в ряд Фурье:

$$F = m d^2x/dt^2 = m(\alpha R + \beta R^2 + \gamma R^3) \quad (1),$$

где $R = R_0 \sin pt$.

Сокращая m , и, подставляя в (1) значения R и половинных тригонометрических функций $\sin^2 pt$ и $\sin^3 pt$, получим ед. силу с постоянной составляющей:

$$d^2x/dt^2 = \frac{\beta R_0^2}{2} + (\alpha R_0 + \frac{3}{4} \gamma R_0^3) \sin pt - \frac{\beta R_0^2}{2} \cos 2pt + \frac{\gamma R_0^3}{4} \sin 3pt \quad (2).$$

Дважды интегрируя (2), получим уравнение, описывающее характер перемещения солитона.

Интересно, что наблюдение за движением циклонов, торнадо, шаровых молний и аномальных объектов, таких, как Тунгусский и Петрозаводский феномены, подтверждают их очень

сложную «непредсказуемую» траекторию (порхающего листа, преедессирующего волчка и т. д.) [3—6].

При взаимодействии вектора силы с веществом (водой, грунтом) имеет место направленный массоперенос (затягивание внутрь вихря, транспортировка на некоторое расстояние и выброс) с его удивительными проявлениями, подробно описанными в ряде источников, а также физические ожоги, перематничивание. Вихрь — постоянный обмен вещества, возможно даже с усвоением внутренней энергии активной среды.

В этом его глубокое философски важное родство с биологическими формами жизни [2, 7].

При старении, деградации вихря (например, торнадо), связанным с потерей энергии на взаимодействие с невозбужденным веществом, происходит распыление колец, увеличение объема с образованием рыхлых структур, появление разрывов сплошности.

Расстояние между элементами структуры увеличивается, они продолжают движение по внешне независимым траекториям, связанным между собой лишь магнитным сцеплением (рис. 3).

Рождение, существование магнитных полей и образуемых ими вихревых структур, их движение в космосе, атмосфере, океане, их саморегуляция, массоперенос (обмен веществ с усвоением энергии активной среды) настолько удивительно похожи на процессы биологической жизни, что невольно напрашивается закономерный вывод о том, что последняя возникла на нашей планете и развивалась в известные формы не без самого активного участия вездесущих магнитных полей и неразрывно связанных с ними атмосферно-плазменных, космических, гидро- и литосферных вихрей. Да и не только в прошлом. Их активное воздействие и присутствие мы находим во всем, в каждой живой клетке, в каждом организме и каждом растении, в их генах.

1. Бочкарев Н. Г. Магнитные поля в космосе. — М.: Наука, 1985.

2. Паркер Е. Космические магнитные поля. Т. 1, II. — М.: Мир, 1982.

3. Вайсберг Д. Ж. Погода на Земле. — М.: Гидрометизд., 1980.

4. Мхитарян А. М. Аэродинамика. — М.: Машиностроение, 1976, с. 61.

5. Наливкин Д. В. Ураганы, бури и смерчи. Л.: Наука, 1969, с. 197.

6. Филиппов А. Т. Многоликий солитон. — Квант, 1986, вып. 48.

7. Чижевский А. Л. Теория космических Эр. Приложение к сборнику «К. Э. Циолковский». — Тула: Приокское книгоизд., 1986.

Р. К. Чуркин

АТМОСФЕРНО-ПЛАЗМЕННЫЕ ВИХРИ. ОБЩНОСТЬ ГЕНЕЗИСА, РАЗВИТИЯ, ПРОЯВЛЕНИЙ

В понятие атмосферно-плазменных вихрей (АПВ) включены такие объекты, как циклоны, торнадо, шаровые молнии (ШМ) и другие атмосферные явления, которые различаются между собой энергией, масштабом, сопутствующими элементами; но имеют и ряд общих признаков, позволяющих рассматривать их не только с общих позиций, но и во взаимосвязи.

Такой концептуальный подход концентрирует внимание на общности их генезиса, развития и проявлений, позволяет сделать некоторые новые выводы и прогнозы.

АПВ представляют собой одиночные, парные и групповые автоколебательные системы (солитоны). Как всякие автоколебательные системы, АПВ поглощают энергию источника, которой компенсируют ее потери в среде [3, 4].

Источником энергии АПВ может служить сама окружающая среда, ее избыточный потенциал тепловой, электрической или ядерной энергии.

Но прежде чем АПВ примет квазиустойчивое состояние и начнет развиваться по своим законам, необходимо выполнение ряда условий самозарождения.

Всякий вихрь образуется как сток материи и энергии с высокого уровня на более низкий.

Структура вихря — шар, воронка, плоский диск, веретено, имеет свои особые характерные образования (глаз циклона, обот торнадо, ножку), через которые и происходит обмен материей и энергией.

Главные вопросы генезиса АПВ — как образуется зародыш и куда стекает вещество — энергия?

Для наиболее крупных форм АПВ-циклонов ответ в общем виде существует. Причина циклона — столкновение двух массивных атмосферных фронтов: теплого, насыщенного водяным паром и холодного, сухого. В результате конденсации нагретого пара в его объеме быстро падает давление, и к его центру, как на лопатки турбины, устремляется поток плотного воздуха. В результате раскрутки и насосного эффекта давление на оси вихревого зародыша еще более падает и процесс саморазвивается.

Среднеразмерная форма АПВ — торнадо, смерч отличается более резкими перепадами давления, огромными круговыми скоростями.

Энергия вихря торнадо уступает энергии циклона, но его мощность может быть и выше. Причиной возникновения торнадо считают природные процессы, сопровождающиеся выбросом в насыщенную паром атмосферу сухих и горячих масс воздуха, вызывающих сильное расширение с образованием огромной вакуоли, в которую устремляется по спирали к центру поток влажного воздуха. Подтверждением такой картины образования торнадо служит статистика наблюдений вихрей, образующихся при извержении вулканов, больших лесных пожарах; успешная попытка их воспроизведения в искусственных условиях.

Малоразмерные формы АПВ — ШМ и стоящие в одном ряду атмосферные явления (АЯ), несмотря на большое количество наблюдений, пристальное внимание к ним, не получили до сих пор приемлемого физического объяснения [5].

Малоразмерность ШМ, высокая наблюдаемая плотность энергии в сравнении с циклоном и торнадо позволяли сделать предположение, что их зародыш формируется в условиях еще более высокого температурного градиента, составляющего десятки и сотни тысяч градусов. Такие высокие температуры могли бы быть возможны при формировании ШМ в канале или на поверхности линейных разрядов. Однако, наблюдения не подтверждают высокой температуры ШМ.

Удивительно мощные магнитные свойства ШМ и других аномальных объектов, сопутствующие им при их невысокой температуре мощные ультрафиолетовые и гамма-излучения, позволяют выдвинуть новую версию их образования, а именно — гипотезу кипящего магнитного монополя.

При взаимодействии влетевшего в атмосферу магнитного

монополю (ММП) образуется неравновесная взаимодействующая со средой система, ведущий центр вихря, ядро конденсации [2].

При взаимодействии ММП со средой происходят распады протонов, сопровождающиеся выделением ядерной энергии и проникающего излучения. Энергия распада идет на подпитку образующегося вокруг ММП облака АПВ, при этом его магнитный заряд сохраняется. Сопутствующее интенсивное циклотронное излучение, включая УФ и гамма-излучение, отмечается целым рядом наблюдателей, а также приборами, фото- и киносъемкой.

Теория Полякова — Т'Хафта предсказывает рождение ММП в магнитных полях нейтронных звезд, пульсаров; лучи которых, достигающие Солнечной системы, несут на нашу планету не только свет, но и магнитные частицы [1].

Оценки вероятности достижения земной атмосферы ММП соответствуют частоте наблюдаемых событий.

Коррелируют наблюдаемые события и с циклами солнечной активности.

Солнце, обладающее гигантской (в сравнении с Землей) массой и магнитным полем, берет на себя роль надежного защитного фильтра, отбирая на себя наиболее тяжелые энергичные ММП, представляющие серьезную опасность для нашей планеты, но пропуская одиночные частицы, которые и достигают атмосферы Земли.

Одним из проявлений таких встреч нашей планеты с ММП и был, по-видимому, катастрофический Тунгусский феномен 1908 года.

Характерно, что место этой катастрофы представляет одну из крупнейших магнитных аномалий.

Целенаправленные инструментальные наблюдения пульсаров, а также взаимодействия проявлений ММП с атмосферой, позволяет быстрее изучить физические свойства этих еще загадочных частиц, прогнозировать ранее непредсказуемые события и феномены, в том числе и такие катастрофические природные явления, как ураганы, смерчи, а также возможность их использования.

1. Мигдал А. Б. Фермионы и бозоны в сильных полях. — М., 1978, с. 213.

2. Барашенков В. С. Кварки, протоны, вселенная. — М.: Знание, 1987, с. 127.

3. Гапонов-Грехов А. В., Рабинович М. И. — УФН, 1979, т. 128, с. 579.

4. Васильев В. А., Романовский Ю. М., Яхно В. Г. Авто-волновые процессы, УФН, 1979, т. 128, с. 642.

5. Сингер С. Природа шаровой молнии. — М.: Мир, 1973.

В. И. Лунев, Ю. А. Рылкин

О ВОЗМОЖНОСТИ ОНДУЛЯТОРНОГО МЕХАНИЗМА ПОЛЯРНЫХ СИЯНИЙ

Традиционно оптические эффекты полярных сияний объясняются возбуждением атомов, молекул и ионов химических элементов, входящих в состав атмосферы [1]. Спектр полярного сияния состоит, как считается, только из многочисленных линий излучения и полос, которые принадлежат атомам и молекулам кислорода и азота, а также их ионам. В спектрах полярных сияний были обнаружены и все запрещенные атомарные линии излучения атомарного кислорода [OI], [OII] и азота [NI], [NII], которые находятся в видимой области спектра.

Однако, анализ проведенных в последнее время активных экспериментов в космической плазме [2], дает основание предложить для объяснения оптических феноменов полярных сияний дополнительный механизм утилизации энергии потоков космических заряженных частиц, пронизывающих верхние слои земной атмосферы. Приполярные области атмосферы можно представить в виде гигантских природных ондуляторов с соответствующей пространственной квазипериодической структурой, в которую нормально или под углом влетают заряженные частицы с энергией 10^3 — 10^5 эВ. Частота и полоса излучения таких ондуляторов определяются выражениями: $\omega \approx 4\pi c \gamma^2 / \Lambda_0$, $\Delta\omega = \omega \Lambda_0 / L$, c — скорость света, Λ_0 — период ондулятора, L — его длина и γ — лоренц-фактор. Видно, что диапазоны реальных значений γ , Λ_0 и L для полярных сияний таковы ($\gamma = 1 \div 100$; $\Lambda_0 = 10^4$ — 10^8 см; $L = 10^4$ — 10^{10} см), что значение $\Delta\omega$ может перекрывать наблюдаемый диапазон длин волн полярных сияний.

1. Мизун Ю. Г. Полярные сияния. — М.: Наука, 1983, с. 116—117.

2. Искусственные пучки частиц в космической плазме/Под ред. Б. Гранналя. — М.: Мир, 1985, — 451 с.

И. В. Богатырев

АНОМАЛЬНЫЕ ЯВЛЕНИЯ И ПОЛЯРНЫЕ СИЯНИЯ

1. Признаки аномальности в явлениях, неправильно идентифицированных как полярные сияния

1. Частые фиксирования явлений невооруженным глазом в средних широтах южнее 45° , тогда как полярные сияния наблюдаются там в среднем один раз за 11-летний цикл: ежедневные многочасовые наблюдения 11—21 мая 922 г. в г. Булгар на р. Итиль (Волге) на широте 55° , имевшие место там же и в более раннее время; многократные явления в районе будущего г. Тобольска на широте 58° в стане Кучума, весной 1582 г. в Ачинском городке в стане Ермака и 25 октября 1582 г. в стане Кучума.

2. Аномальное распространение огненных столбов: с севера на юг — зимой 912 г. в Киевской Руси, с запада на восток — в марте 1114 г. под Киевом и в августе 1401 г. в Московской Руси, с севера на восток — под Тобольском в феврале 1736 г., а в Западной Руси в 1542 г. — после «взбирания» на великий столб, одни столбы пошли на запад, а другие — на восток; тогда как полярные сияния в средних широтах имеют направление с востока на запад.

3. Разнообразие форм аномальных явлений, не свойственных полярным сияниям вообще, и в средних широтах тем более, где они наблюдаются только в виде красных дуг: восприятие очевидцами явлений, как сражений огненных столбов, полков, метеоров, облаков, каких-то объектов непонятной формы, часто олицетворяющих конкретные земные битвы, но с участием или без участия «светлых» личностей: болгарские явления 922 г., сибирские явления 1579 и 1582 гг., 25 июля 1240 г. после Невской битвы и в ночь с 7 на 8 сентября 1380 г. перед Куликовской битвой и т. д. (24 явления); фиксирование в небе «кораблей», «быстро несущихся под парусами, после чего гремел сильный гром, шел дождь и град с выпадением градин небывалой величины, некоторые из которых имели отверстия в

виде колец» — явление от 21 мая 1646 г. в Кембридже, Англия.

4. Констатация шума и голосов в небе при аномальных явлениях, отсутствующих при полярных сияниях, где лишь изредка фиксируются «звук вроде шелеста и шуршания»: — **Без контакта с землянами** — в явлениях 11—21 мая 922 г. и прежде в г. Булгар, в Швейцарии в 1478 и 1557 гг.; в Нидерландах в 1568 г.; в Голландии в 1646 г.; в Англии 14 сентября 1908 г.; в Санкт-Петербурге 2 апреля 1716 г. **При контактах с землянами**: — 25 июля 1240 г., 7—8 сентября 1380 г., в сибирских явлениях 1579 и 1582 гг. и т. д. (еще в восьми явлениях из русских летописей).

II. Краткий критический анализ исторической литературы

1. Бездоказательная идентификация аномальных явлений как полярных сияний учеными, видящими во всем невероятном только очевидное в разрез с теорией познания; согласно которой природу полностью познать невозможно.

2. Бездоказательное определение аномальных явлений, как «осколков полярных сияний» (Д. Мензел).

3. Первые попытки объяснения аномальных световых явлений, как проявление биологической энергии (оргоники) без выяснения ее взаимосвязи с солнечной энергией.

III. Рабочие гипотезы идентификации аномальных явлений, неправильно считавшихся полярными сияниями

1. Возможные проявления неизвестных взаимодействий солнечной плазмы с магнитным полем Земли, способствующих кочеванию магнитных полюсов и создающих явления, напоминающие полярные сияния. Этим можно объяснить аномальные распространения столбов света в явлениях, где имеется только один признак аномальности.

2. Предполагаемые различные проявления жизнедеятельности малоизученной биосферы околоземного пространства в зависимости от активности солнечной энергии.

3. Возможная способность солнечной плазмы нарушать пространственно-временные связи в сознании людей при воздействии на магнитное поле Земли под влиянием неизвестных науке причин.

4. Предполагаемое естественное создание космической (в том числе солнечной) энергией форм-голограмм в околоземном пространстве (либо с помощью телепортации их из Космоса) и способность отдельных земель воспринимать от них информацию о будущем в соответствии с уровнем своего развития.

5. Предполагаемое существование с древнейших времен системы контроля за развитием человеческого разума с помощью форм-голограмм, созданной высшей цивилизацией, покинувшей во незапамятные времена свою прародину — Землю.

П. И. Карманов

ИОНОСФЕРНЫЕ СУББУРИ В СРЕДНИХ ШИРОТАХ

Суббури в ионосфере проявляются в виде возмущений электронной концентрации и геометрических параметров. Эти возмущения, наиболее заметные в ночной F области, оказывают большое влияние на коротковолновую радиосвязь. Изучение поведения ионосферы во время суббурь имеет, таким образом, как теоретический, так и практический интерес.

Для учета влияния ионосферной суббури в практике коротковолновой радиосвязи необходимо знать основные закономерности поведения ионосферы в этих условиях. Закономерности можно выявить, проводя количественные исследования поведения таких параметров ионосферы, как критическая частота и высоты одинаковых относительных электронных концентраций на регионе по одновременным данным сети ионосферных станций в различные периоды суббури. Такие исследования проводились на основе метода оптимальной интерполяции [1] с использованием метода интерполяции, предложенного автором, когда число станций мало [2].

Для анализа использовались данные ионосферных станций среднеширотного региона в пределах $35 \leq \varphi \leq 60^\circ \text{N}$ и $20 \leq \lambda \leq 90^\circ \text{E}$ в ночных условиях. Это станции: Ашхабад, Томск, Ташкент, Свердловск, Тбилиси, Москва, Алма-Ата, Калининград, Ростов-на-Дону, Горький. Всего рассматривалось 18 суббурь с числом станций от 3 до 10.

В качестве примера на рисунке приводятся положения ионо-

сферы ниже максимума слоя F2 до начала суббури и в максимуме ее развития. Анализ результирующих данных позволил установить ряд основных закономерностей.

Ионосфера ведет себя как единое целое, т. е. высоты и электронные концентрации меняются на всем регионе одновременно. Характер этих изменений зависит от широты и, в меньшей степени, от долготы. Наибольшие амплитуды изменений параметров ионосферы наблюдаются в северной части региона, а наименьшие — в южной. До начала суббури ионосфера наклонена в северном направлении, а в максимуме суббури — в южном. Высоты получают положительное возмущение, а критические частоты — отрицательные. Аналитически возмущение можно представить в виде квадратичной зависимости:

$$Y(t) = Y_0(t) + \frac{4\Delta Y(t-t_0)}{T} \left(1 - \frac{t-t_0}{T}\right) \delta$$

Здесь $Y(t)$ — параметр ионосферы; $Y_0(t)$, ΔY — его спокойная часть и амплитуда возмущения, соответственно; t , t_0 — время текущее и начала суббури, соответственно; T — продолжительность суббури, $\delta=1$ при $t-t_0 \leq T$, $\delta=0$ при $t < t_0$ и $t-t_0 > T$.

Средние параметры суббури в трех точках с соответствующими номерами и координатами приведены в таблице, где Δh — амплитуда подъема слоя F, в км, Δf — амплитуда изменения критической частоты, в МГц, T — продолжительность суббури в часах, φ и λ — географические координаты.

	$\varphi^\circ N$	$\lambda^\circ E$	T	Δh	Δf
1	60,0	52,5	3,3	50	0,35
2	35,0	52,5	3,4	44	0,25
3	47,5	20,0	3,6	40	0,20

Полученные результаты можно использовать для построения системы краткосрочного ионосферного прогноза в ночных среднеширотных условиях во время суббури.

1. Гордеев О. К., Карманов П. И., Фаткуллин М. Н. Пространственно-временное развитие ионосферной суббури в ночной среднеширотной области F. — В кн.: Физика и структура экваториальной ионосферы. — М.: Наука, 1981, с. 155—175.

2. Карманов П. И. Объемная интерполяция параметров ионосферы. В сб.: Электродинамика и распространение волн. Томск: Изд. Томского госуниверситета, 1987, вып. 6, с. 283—286.

ТЕХНОГЕННЫЕ ВКЛАДЫ В ПРОЦЕССЫ УБЫЛИ СТРАТОСФЕРНОГО ОЗОНА

Наземными и орбитальными средствами регистрации количества озона в стратосфере выявлена сложная картина его убыли. Особенно серьезная обстановка создается в полярных областях планеты. Сорокапроцентная убыль озона над Антарктикой дополняется пятном гашения озона над Арктикой (2,8% в год) по дуге Шпицберген — Северная Европа — Ленинград. Имеющиеся рабочие гипотезы о причинах глобальной убыли озона и механизмах этой убыли не учитывают эффекта суммирования техногенных факторов и геолого-геофизической специфики районов гашения озона.

Предлагается рабочая гипотеза, в которой причины гашения озона представляются комплексом техногенных и природных факторов. Убыль озона рассматривается как сумма двух процессов: а) нарушение природных (геокосмических) условий генерации озона и б) увеличение интенсивности гашения озона в наиболее неравновесных полярных областях. Как ухудшение условий природной генерации, так и его гашение связывается с крупномасштабными технологиями в антропогенной деятельности.

Сам процесс убыли озона является гомеостазированным за счет непрерывной техногенной подкачки (вещественной и энергетической) стратосферы, ионосферы и магнитосферы (геокомоса). Снижение условий генерации обусловлено техногенной деформацией солнечно-земных взаимодействий. Примером такой деформации является нарушение недельных ходов геомагнитных колебаний P_{c1} и P_2 . Озоногенерация как тонкий процесс создания и поддержания физико-химического состояния стратосферы, является чувствительным процессом к слабым внешним воздействиям.

Локализация озоновых минимумов обязана специфике геолого-геофизических условий, куда входят все виды проработки верхнего полупространства вертикальным перетоком энергии: высокочастотные излучения (ледовые и тектонические подвижки), акустические проработки, сейсмические и микросейсмические воздействия, множество микро- и макропульсаций и др. Кроме того, полярные области, будучи частью влагорегулятор-

ных механизмов планеты, стягивают промышленные газовые и тонкодисперсные отходы, причем это стягивание сопровождается автообогащением техногенных веществ.

Характер развития процесса убыли озона в стратосфере Антарктики довольно сложен, и грубо его можно подразделить на две фазы: а) скрытая фаза существования убыли озона, во время которой готовящееся воспроизводство «озоновой дыры» неявно, но прогрессивно нарастает, и б) явная фаза существования «озоновой дыры» в октябре (количественные оценки — убыль на 40% озона по территории примерно 5 млн. км²).

Следует также отметить, что последние спутниковые регистрации свидетельствуют о том, что глобальное уменьшение озона нарастает во времени (доклад Д. Хита в конгресс США, 1987 г.).

По мере нарастания техногенного вклада в общий состав природных процессов над Антарктидой возрастает и отклик этой территории. Причем, он формируется в особо чувствительных и неравновесных районах к внешним воздействиям. Так, первая регистрация «озоновой дыры» над станцией Халли-Бей располагается в непосредственной близости от крупной рифтовой зоны, избилующей сейсмическими и геодинамическими явлениями. Несмотря на сложность «озоновой дыры» в общей конфигурации на первых этапах ее обнаружения, ее пространственные особенности (в проекции на поверхность Земли) следуют районам с высокой тектоно-физической напряженностью. К 1987 году картина существенно упростилась — в сторону уменьшения концентрации озона и сглаживания градиентов. Наступающий период активного Солнца, в свою очередь, усложнит общую картину генерации и гашения озона. Нельзя сбрасывать со счетов и факт техногенной модификации солнечно-земных взаимосвязей. Нарушение естественного хода наземных механизмов отклика на вспышечную активность Солнца предвещает ряд неожиданных явлений геофизически активной Антарктиды. В свою очередь, по мере нарастания убыли озона, будет нарастать и общепланетарное функциональное значение этой убыли, как в направлении нарушения влагооборота, так и в генерации дополнительных термоградиентов. Кроме того, локализация дефицитных пятен приурочена к областям влияния мировых аномалий геомагнитного поля. Эти аномалии являются местами стока не только ионизированных частиц, но и атмосферного кислорода, что может

служить своеобразными озоновыми ловушками. Наличие полярных вихрей, температурных перепадов, избытка техногенных озоноразрушающих веществ дополняют общую картину прогрессирующей убыли озона.

М. А. Шустов

СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ФОРМИРОВАНИЯ ОЗОНОДЕФИЦИТНЫХ СЛОЕВ В АТМОСФЕРЕ ЗЕМЛИ

Проблемы глобальной экологии, к которым, в частности, относятся вопросы сохранения озонового слоя планеты, особенно актуальны в условиях возрастающего влияния антропогенных факторов на атмосферные процессы.

Механизм генерации и распада озона традиционно описывают модельным интегральным циклом Чепмена, и, как правило, без учета влияния конкретных условий протекания его стадий. В то же время экспериментально наблюдаемые широтно-сезонные вариации количества озона в столбе (толщина озонового слоя (ТОЗ) не могут быть объяснены с учетом лишь спектральных факторов генерации — распада озона. В частности, нет ответа на вопрос, почему в экваториально-тропической области ТОЗ минимальна вне зависимости от сезона (<260 ед. Добсона); а максимумы и минимумы ТОЗ, наблюдаемые в полярных областях, приходится для северного полушария на март-апрель (до 440 ед.) и сентябрь—ноябрь (300 ед.), соответственно; для южного полушария — размытый минимум с января по сентябрь (менее 300 ед. и менее 280 ед. с мая по июль); и острый максимум (>380 ед.) в ноябре-декабре. Попытки объяснить перераспределение концентрации озона его меридиональной циркуляцией нельзя признать удачными, поскольку сезонные распределения максимумов и минимумов концентраций озона в северном и южном полушариях антисимметричны.

Для описания реальной динамики генерации — распада озона необходим учет следующих факторов: мгновенная концентрация озона (N) определяется совокупностью процессов фотогенерации озона ($V_{\text{фг}}$) из исходных реагентов; фотораспадом озона ($V_{\text{фр}}$); распадом озона ($V_{\text{р}}$) при взаимодействии его с

окислами азота, пылевидными частицами и другими инициаторами распада. Таким образом:

$$N = (V_{\text{фг}} - V_{\text{фр}} - V_{\text{р}}) \tau, \text{ где}$$

$$V_{\text{фг}} = \sum_{i=1}^n \varepsilon_i (\lambda_i T) \varphi_{\text{фг}} (\varepsilon_i \lambda_i I_i T \dots) I_i (\lambda_i); \text{ где } \lambda_i < 240 \text{ нм};$$

$$V_{\text{фр}} = \sum_{j=1}^m \varepsilon_j (\lambda_j T) \varphi_{\text{фр}} (\varepsilon_j \lambda_j I_j T \dots) I_j (\lambda_j); \text{ где } 240 < \lambda_j < 380 \text{ нм};$$

$$V_{\text{р}} \sim V_{\text{р}} (\text{NO}_3, N_{\text{реак.}}, T \dots),$$

где V — скорость реакции, ε_{ij} — коэффициент экстинкции, $\varphi_{\text{ф}}$ — квантовый выход реакции, λ_{ij} — длина волны излучения, I_{ij} — интенсивность светового потока, T — температура.

Учитывая, что $\varepsilon_i (\lambda_i) \gg \varepsilon_j (\lambda_j)$; а $I_i (\lambda_i) < I_j (\lambda_j)$, и что слой десятикратного ослабления излучения $I_i (\lambda_i)$; $I_j (\lambda_j)$ определяется как $[\varepsilon_i (\lambda_i) N_i]^{-1}$ или $[\varepsilon_j (\lambda_j) N]^{-1}$, соответственно, следует ожидать наличия максимума ТОЗ по высоте атмосферного столба; а поскольку процесс генерации—распада озона зависит от температуры, должна наблюдаться корреляция между распределением температуры по высоте, распределением концентрации озона по высоте и температурозависимое изменение положения максимума концентрации озонового слоя, и, следовательно, ТОЗ.

Ввиду того, что вероятность образования озона (см. выше) определяется длиной оптического пути актиничного излучения (ДОПАИ), максимум концентрации озона (ТОЗ) будет наблюдаться в зонах земного шара при касательном падении солнечных лучей, т. е. в полярных областях; и минимум — в экваториальной области. Так как наибольшие изменения температуры в течение года наблюдаются в полярных (а минимальные — в экваториальных областях), соответствующие максимумы изменения ТОЗ будут наблюдаться в полярных, а минимумы изменения ТОЗ — в экваториальных областях (что и наблюдается на практике).

Таким образом, можно выделить наиболее значимые факторы, обуславливающие сезонную динамику ТОЗ:

1. Сезонное изменение ДОПАИ в атмосфере Земли.
2. Сезонное перераспределение температур по поверхности земного шара и по высоте атмосферы (что взаимосвязано).

Отсюда следует:

1. Максимумы/минимумы ТОЗ должны наблюдаться в по-

лярных областях в периоды равноденствий (23 марта и 23 сентября).

2. Сезонно-высотное распределение ТОЗ наиболее стабильно в экваториальной области и наименее — в полярной области.

3. Длиннопериодные колебания ТОЗ (флуктуации параметров «озоновых дыр») обусловлены длиннопериодными колебаниями температур (11 — летние и иные циклы).

4. Над континентальными областями планеты с наиболее контрастными климатическими условиями должно наблюдаться наиболее контрастное изменение ТОЗ.

5. Над поверхностью океанов и морей с квазистабильной годовой температурой (средние широты и экваториальная область) сезонное изменение ТОЗ выражено слабо; кроме того, в сравнении с континентальной зоной (средние широты), могут формироваться локальные озоновые «горы» и «дыры».

В. Ф. Псаломщиков, И. А. Степанюк

ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ ВОЗМУЩЕНИЙ В АТМОСФЕРЕ И ИОНОСФЕРЕ

Во время проведения космического эксперимента «Союз—Аполлон» в 1975 г. авторами было обнаружено новое геофизическое явление — трансформация в ионосфере акустических волн в электромагнитные [1].

Было показано, что интенсивные волновые возмущения, например, при работе двигателей космических аппаратов, движении тел со сверхзвуковой скоростью и т. п., за счет ряда плазменных эффектов в ионосфере вызывают дополнительную «накачку» электромагнитной энергии в глобальный сферический резонатор Земля — ионосфера и уверенно регистрируются по возрастанию напряженности поля на шумановских частотах 8, 14, 20 . . . Гц.

В случае движения тел со сверхзвуковой скоростью, в нейтральной атмосфере, на фронте ударной волны, перед телом возникает интенсивная ионизация среды — возбужденный турбулентностью в спутной струе тела, электронно-ионный след, который также регистрируется наземными магнитными изме-

рениями, причем современными методами возможна регистрация даже отдельных метеоров.

При движении тел с дозвуковой скоростью в нижней атмосфере генерируется радиоизлучение вследствие интенсивной электризации тела при взаимодействии с атмосферным аэрозолем. В этом случае в наземных условиях регистрируется широкополосное электромагнитное излучение в диапазоне частот от единиц кГц до единиц МГц.

Указанные электрофизические эффекты позволяют с помощью современной радиофизической и магнитометрической аппаратуры дистанционно обнаруживать и прослеживать движение материальных тел на высотах от сотен метров до нескольких сот километров со скоростями от 300 км/ч до гиперзвуковых, что подтверждается соответствующими натурными экспериментами.

1. Псаломщиков В. Ф., Степанюк И. А., Григоров Н. О. Трансформация в ионосфере акустических сигналов в электромагнитные. — Матер. конф.: Проблемы наук о Земле. — Тбилиси, 1978. — 51 с.

В. И. Лунев

МЕХАНИЗМ ИНДУЦИРОВАНИЯ БЫСТРОПРОТЕКАЮЩИХ ГЕОКОСМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ В АТМОСФЕРЕ

Быстропротекающие, с точки зрения наблюдателя, явления в атмосфере Земли (например, разнообразные оптические эффекты) в последние годы рассматриваются как следствие геокосмических связей и являются предметом теоретических и экспериментальных исследований ряда авторов [1—4]. Попытка обобщения обширного фактического материала привела к формулировке следующих основных элементов составляющих механизма индуцирования быстропротекающих геокосмических явлений в атмосфере: — биосфера представляет собой единый организм, находящийся в постоянном взаимодействии с окружающей его средой — космосом; — все сферы, составляющие биосферу (лито-, гидро- и др.), находится в состоянии динамического равновесия друг с другом, т. е. может быть рассмотрено понятие «гомеостаза» биосферы; — организм био-

сферы имеет особые точки, линии, зоны (аналоги акупунктурных точек, меридианов и зон Захарьина-Геда в организме человека), через которые, в основном, осуществляется информационно-энергетическое взаимодействие с космосом; — биосфера и космос являются сложными системами, и их взаимодействие должно происходить по законам синергетики: достаточно малое информационно-энергетическое воздействие космоса, направленное через особые точки, линии, зоны в организм биосферы, приводит к нарушению «гомеостаза», которое может быть проявлено по закону триггерного эффекта в локальном, региональном или глобальном масштабе.

Иллюстрацией подобного механизма может служить гипотеза о природе Тунгусского феномена 1908 года [1], где в качестве особой зоны биосферы может быть рассмотрена Восточно-Сибирская магнитная мировая аномалия, в качестве объекта, оказывающего информационно-энергетическое воздействие — генерированный Солнцем плазмод, а в качестве эффектов, подтверждающих нарушение «гомеостаза» биосферы — атмосферно-оптические аномалии в Евразии.

1. Дмитриев А. Н., Журавлев В. К. Тунгусский феномен 1908 года — вид солнечно-земных взаимосвязей. — Новосибирск: ИГиГ СО АН СССР, 1984. — с. 143.

2. Полетаев П. Г. Космическая энергетика. — М.: Наука, 1981. — с. 151.

3. Ораевский В. Н. Плазма на земле и в космосе. — Киев: Наукова думка, 1980, с. 203.

4. Подгорный И. М. Активные эксперименты в космосе. — М.: Знание, 1974. — с. 64.

В. И. Лунев, В. Н. Сальников

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ПЛАЗМООБРАЗОВАНИЯ В ОТКРЫТОЙ АТМОСФЕРЕ

В настоящее время комплексная междисциплинарная проблема плазмообразования в открытой атмосфере наиболее корректно может быть рассмотрена с позиций «организменного» подхода, когда биосфера — организм находится в состоянии динамического равновесия с окружающей средой — космосом. В соответствии с предложенным подходом, генетические

шенно новыми типами упорядоченности. В этих, так называемых диссипативных структурах потери энергии компенсируются благодаря работе внешних источников вещества и энергии. Реализация синергетических механизмов возможна в далеких от термодинамического равновесия системах и проявляется в виде разнообразнейших нелинейных волн, квазистационарных пространственно-распределенных структур (плазмоидов, страт, сияний и т. п.). Причем эти структуры характеризуются заметной устойчивостью по отношению к малым флуктуациям и, в ряде случаев, независимостью от начальных и граничных условий. Но возникновение диссипативных структур происходит благодаря неустойчивостям, которые приводят к возникновению порядка через флуктуации [1]. Пространственно-временной структурой, возникающей из-за неустойчивостей, является плазмоид, короткое время существующий в реальной атмосфере и обусловленный комплексом взаимосвязанных и взаимозависимых разнохарактерных факторов: физико-химическим состоянием атмосферы, геофизической обстановкой, солнечно-земными связями, техногенным воздействием, начальным запускающим механизмом структурообразования. Кооперативное действие этих факторов указывает на аналогию природы существования (удержания) пространственно-временных устойчивых энергетических полевых соотношений, гарантирующих в течении определенного интервала времени сохранность плазмоидов независимо от природы их образования [2]. Изучение накопленных качественных данных о самоорганизующихся плазмоидах позволяет выработать научный подход к их дальнейшему исследованию и определить области их практического использования.

1. Пригожин И. От существующего к возникающему: время и сложность в физических науках. — М.: Наука, 1985.

2. Барри Дж. Шаровая молния и четочная молния. — М.: Мир, 1983.

В. В. Захаров, Д. В. Клементьев, В. И. Лунев

ТОМСКИЙ ФЕНОМЕН: СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Томский феномен — аномальное быстропротекающее оптическое атмосферное явление над территорией Томской области.

и смежных с ней регионов, наблюдавшееся 26 февраля 1984 года, привлекло внимание исследователей Томского отделения ВАГО, Комплексной самостоятельной экспедиции по изучению Тунгусского метеорита, Комиссии по метеоритам и космической пыли СО АН СССР и Томской группы по исследованию аномальных явлений в окружающей среде. Общими усилиями в первые месяцы после события было собрано более двухсот показаний очевидцев.

Для проведения предварительного статистического анализа выделена выборка из 148 наиболее информативных сообщений. Субъективная оценка наблюдателем события формировалась с помощью многофакторной шкалы, включавшей пространственно-временные, световые, цветовые, акустические и динамические характеристики события, а также факторы воздействия на окружающую среду и метеоэлементы. Использование многофакторной шкалы позволяет привлекать для объяснения феномена более широкий спектр гипотез.

В докладе приводятся результаты статистической обработки наблюдений явления. Наблюдения рассеяны по обширной территории Томской области, однако большая их часть (115) приходится на г. Томск. В качестве основной методики исследования принят анализ гистограмм, взаимных корреляций и диаграмма 34 наблюдений факторов, среди которых: время, длительность, высота стояния, звук, яркость, вариации формы и др. Из целей, поставленных на настоящем этапе обработки данных, отметим: установление степени достоверности материала, скорость болида, длительность явления, наличие связи между звуком и расстоянием, динамика движения по Томской области и некоторые другие. Анализ групповых наблюдений и опосредованных взаимосвязей между факторами позволяет заключить, что степень достоверности наблюдений достаточна для ряда выводов с использованием основных наблюдаемых факторов. В то же время, по некоторым факторам, количество достоверных наблюдений не превышает и десятка. В настоящий момент можно сделать вывод о том, что скорость болида не превышала 1,5 км/сек. Слабая корреляция между силой звука и расстоянием до болида свидетельствует о возможном наличии электрофонического эффекта.

**В. И. Лунев, Ю. А. Рылкин, Р. Г. Кузнецов,
Л. В. Громов, А. К. Рудик**

ИНФОРМАТИВНОСТЬ СЛУЧАЙНЫХ НАБЛЮДАТЕЛЬНЫХ ДАННЫХ НА ПРИМЕРЕ ТОМСКОГО ФЕНОМЕНА 26 ФЕВРАЛЯ 1984 ГОДА

При обработке данных, получаемых на основе свидетельских показаний очевидцев того или иного события, неизбежно встает перед исследователями вопрос об информативности и достоверности используемых сведений. Существенными факторами, влияющими на уровень указанных критериев, являются процедура получения свидетельской информации и форма ее представления.

С целью повышения уровня информативности и достоверности при сборе и обработке показаний очевидцев Томского болида 26 февраля 1984 года Томской группой по исследованию аномальных явлений в окружающей среде использовались следующие методические принципы и приемы:

— сбор информации осуществлять в максимально короткий срок после наблюдения события;

— для типичных представителей групп наблюдателей делать повторные в течение 1—5 лет опросы с фиксацией степени «размывания» информации;

— опрос наблюдателя производить в три этапа:

1) наблюдатель в свободном стиле описывает увиденное,

2) исследователь опрашивает наблюдателя,

3) наблюдатель заполняет анкету, формализующую информацию для последующей обработки на ЭВМ;

— при опросе очевидца использовать количественные шкалы для оценки наблюдаемых эффектов (оптических, акустических, психофизических и т. п.);

— при анализе показаний очевидцев использовать комплексный подход, включающий экспертную оценку, основанную на опыте и интуиции экспертов, и факторный корреляционный анализ с использованием ЭВМ.

МЕТЕООБСТАНОВКА В ТОМСКОМ РЕГИОНЕ В СВЯЗИ С ФЕНОМЕНОМ 26 ФЕВРАЛЯ 1984 ГОДА

Вопрос о наличии влияния погодно-климатических факторов на феномен 26 февраля 1984 года или обратного воздействия может быть разрешен после анализа метеообстановки в Томском регионе.

Используя данные Томской гидрометеорологической обсерватории, были прослежены зависимости среднемесячных значений таких метеозаэлементов, как температура воздуха, атмосферное давление, влажность, атмосферные осадки за период 1977—1987 гг., а также эволюция значений этих метеозаэлементов в течение трех суток 25—27 февраля 1984 года.

По среднемесячным значениям вышеуказанных метеозаэлементов февраль 1984 г., как и другие месяцы этого года, могут быть отнесены к среднестатистическим. Анализ суточных вариаций значений некоторых метеозаэлементов выявил отдельные особенности их изменений, которые могут быть связаны с наблюдавшимся быстропотекающим аномальным явлением в окружающей среде.

Г. Н. Берия

ЧТО ТАКОЕ ШАРОВАЯ МОЛНИЯ?

В настоящее время известны более 2000 достоверных наблюдений шаровой молнии. Установлены и подтверждены многие ее свойства и параметры. Опубликованы около 100 гипотетических теорий.

Тем не менее, по всеобщему признанию, это явление природы еще не получило своего объяснения. Основная трудность существующих теорий — разнообразие, противоречивость, парадоксальность и невоспроизводимость в лабораториях основных свойств шаровой молнии.

Такое положение дает основание предполагать, что в шаровой молнии проявляются принципиально новые, науке еще неизвестные свойства материи или законы природы.

С учетом этого предположения была построена новая теория электромагнитного поля, которая в корне изменяет современную

менную интерпретацию уравнений Максвелла и представления о природе электрических и магнитных полей. Она позволяет объяснить природу шаровой молнии, не вступает в противоречие с известными явлениями и полностью сохраняет математический аппарат электродинамики, вкладывая в него при этом новое содержание.

Основные постулаты новой теории:

1. Физически существуют как самостоятельные формы материи потоки индукции электрических и магнитных полей, формально изображаемые в виде силовых линий.

2. Существует закон сохранения потоков. Они квантуются, имеют дискретные минимальные значения, являются основой универсальной постоянной Планка.

3. Электрические и магнитные потоки существуют независимо друг от друга, но обладают способностью взаимодействовать, обмениваться энергиями и создавать единые динамические системы. Примером такой системы является электромагнитная волна.

4. Согласно новой теории, такой же совместной динамической системой представляется и заряд. По неизвестным пока причинам квант электрического потока может претерпеть разрыв. В месте разрыва образуются вихри вектора Пойнтинга, электромагнитная волна распространяется по замкнутому контуру. Заряд — это циркулирующий фотон.

5. Предсказывается существование волн в вакууме, состоящих только из электрических или только из магнитных потоков.

6. Изменяется физическое содержание уравнений Максвелла: они указывают на необходимые условия, на необходимые пропорциональные соотношения, при которых электрические и магнитные потоки могут взаимодействовать и обмениваться энергиями, но эти уравнения не объясняют сам механизм взаимодействия.

7. Таким механизмом является силовое (пондеромоторное) действие. При распространении волны, силовое действие приводит к обмену энергиями между электрическими и магнитными потоками. При излучении антенной радиоволн, силовое действие приводит к обмену импульсами между излучаемой порцией энергии и антенной. Каждый предыдущий сгусток энергии выталкивается в окружающее пространство последующим сгустком, поступающим из фидера на антенный вход.

8. Объяснение природы шаровой молнии:

Линейная молния образует проводящий канал, который, при

соблюдении определенных условий, может сработать как антенна, выбрасывая сгусток электромагнитной энергии. Однако, в отличие от антенны, в данном случае энергия в целом движется в сторону канала. Соответственно, пондеромоторная сила, действующая на сгусток, направлена от периферии к каналу. Под действием этой силы происходит захват, удержание и сжатие электрических потоков сгустка атмосферным электрическим полем. Канал разрушается, а сжатие сгустка продолжается вплоть до наступления равновесного состояния.

Образовавшаяся структура поля сильно неоднородна и имеет особую точку в центре, в окрестности которой напряженность круто и значительно возрастает, что приводит к электрическому разряду в воздухе, который наблюдается в виде светящейся сферы, что и называют в народе шаровой молнией.

В. П. Фролов

ШАРОВАЯ МОЛНИЯ (ШМ) КАК СГУСТОК ЛЕГКИХ ЛЕПТОНОВ (ЛЛ)

Имеются основания [1, 2] считать возможным существование ЛЛ-частицеподобных образований из электромагнитного поля (ЭМП), обладающих электрическим элементарным зарядом при размерах, определяемых условием $r = \lambda/2\pi$, где λ — длина волны ЭМП.

Если в процессе развития разряда извилистой линейной молнии одна из извилин закорачивается спрямляющим пробоем; а электрический ток в появившемся плазменном контуре убывает с такой скоростью, что образующееся ЭМП имеет длину, равную длине контура, то возникают ЛЛ, электрический заряд которых в значительной степени должен скомпенсироваться ионами плазмы.

Таким образом, каркасом модели ШМ являются ЛЛ, а наполнением — ионы. Устойчивость модели, в целом, имеет ту же природу, что и устойчивость металла, состоящего из ионной решетки, заполненной электронным газом.

Свечение такой ШМ определяется, в основном; рекомбинацией ее ионов, хотя определяющим механизмом ее взаимодействия с воздухом можно считать поглощение им ЛЛ, что может приводить к различным последствиям: если результатом такого поглощения является уменьшение заряда ЛЛ, то ионы покида-

ют ШМ под действием кулоновских сил и рекомбинируют вблизи ее поверхности. Это механизм угасания ШМ. Если поглощаются преимущественно те ЛЛ, которые имеют заряд, одинаковый с зарядом ее ионного облака, а в ближайшей окрестности нет ионов, способных скомпенсировать возрастающий заряд ШМ, то кулоновскими силами будет разорван каркас из ЛЛ, а затем разлетятся и ионы. Это механизм взрыва ШМ. Если же при таком поглощении возрастающий заряд ШМ успевает компенсироваться за счет притока к ней ионов из среды, то может сильно возрасти общая энергия ШМ, так как поглощаемые воздухом ЛЛ имеют энергию $2 \cdot 10^{-4}$ эВ, а приобретаются молекулярные ионы, запас энергии которых $15-20$ эВ.

Суммарный заряд каркаса из ЛЛ может оказаться равным нулю. Такая ШМ не имеет ионов и потому невидима. Она, обладая свойствами радиоволны дециметрового диапазона, способна проникать сквозь диэлектрические стены, и, если после этого приобретет ионную оболочку, то станет видимой. Очевидно, что для прохождения сквозь плотную преграду ионного слоя необходимо хотя бы маленькое отверстие.

Другим источником свечения ШМ может быть замена ее молекулярных ионов на атомарные путем ионизации имеющихся в воздухе атомов. Особенно выгоден процесс замены молекулярных ионов на ионы металла, которые имеют малое сродство к электрону. Только этот механизм способен объяснить факт исчезновения металлического браслета с руки женщины [3]. С этих же позиций понятен и случай прохождения ШМ сквозь перегородку по гвоздю [4]. Молекулярные ионы, разряжаясь на шляпке гвоздя, создают на нем высокий потенциал, благодаря которому с острия начинается автоионная эмиссия, усиливаемая затем термоионной.

Если считать, что вся энергия плавающей в воздухе ШМ сосредоточена в ее ионном облаке, то при радиусе ~ 10 см ее максимальное значение составит около $2 \cdot 10^5$ Дж. В ШМ такого же размера, обладающей запасом энергии в сотню Дж, ей будет принадлежать $\sim 1/2000$ видимого объема. Этим объясняются случаи движения ШМ против ветра и рядом с летящими самолетами. Такая ШМ не всплывает в воздухе, т. к. не вытесняет его из занимаемого объема. Все особенности движения ШМ объясняются ее взаимодействием с электрическими полями.

Источником наблюдаемых на Земле ШМ могут быть и другие планеты, изобилующие грозами, или Солнце. Одним из таких объектов могло быть и тунгусское явление.

1. Охатрин А. Ф. Зонная структура слабого поля материальных тел. — В сб.: Материалы экспериментальных исследований физических полей человека. — М.: НТОРЭС им. А. С. Попова, 1987.

2. Фролов В. П. Упорядоченная структура из легких лептонов как переносчик биоинформации. — В кн.: Тез. докл. междисциплин. школы-семинара «Непериодические быстропротекающие явления в окружающей среде, ч. 1. — Томск: Томск. политехн. ин-т, 1988, с. 39.

3. Имянитов И. М., Тихий Д. Я. За гранью законов науки. — М.: Атомиздат, 1980, с. 5.

4. Стаханов И. П. Физическая природа шаровой молнии. — М.: Атомиздат, 1985, с. 57.

Ю. Д. Копытин, Е. Т. Протасевич, В. А. Хан, В. А. Юданов

АЭРОЗОЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ШАРОВОЙ МОЛНИИ

Многочисленные существующие теоретические модели шаровой молнии (ШМ) и попытки ее экспериментального моделирования до настоящего времени не позволяют сделать однозначный вывод о происхождении ШМ и объяснить основные ее свойства.

Трудно предположить, что существующие природные условия, такие, как температура и давление окружающей среды, химический состав и состояние атмосферы, влажность и другие параметры, оказались совершенно случайным образом оптимальными и единственно возможными для появления ШМ. Нами сделано предположение, что существует несколько разновидностей сферических плазменных образований, обладающих рядом общих особенностей на стадии существования, которые объединяются общим названием «шаровая молния». В этом случае становится понятным, почему известные модели и экспериментальные результаты, их подтверждающие, не могут в полной мере объяснить этот загадочный феномен природы. Исходя из этого, нами разработана обобщенная модель ШМ. Предполагается, что ШМ может находиться по отношению к земле в 18 зарядовых состояниях. Условно обозначим их так: X, Y, Z , где X — знак заряда внутренней части ШМ ($+$, $-$). Тогда предположим, что внешняя часть ШМ несет противоположный заряд. Y — знак неравенства ($>$, $<$, $=$), указывающий, какой из зарядов является избыточным по отношению к

внутренней части. Z — знак заряда земли (+, —, 0). 18 зарядовых состояний можно разбить на 6 групп:

1			2			3			4			5			6		
X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
+	>	—	+	>	+	—	>	—	—	>	+	+	>	0	—	>	0
+	<	—	+	<	+	—	<	—	—	<	+	+	<	0	—	<	0
+	=	—	+	=	+	—	=	—	—	=	+	+	=	0	—	=	0

Вопрос о том, что все ли из указанных зарядовых состояний являются устойчивыми, и какой можно предположить механизм для стабилизации неустойчивых состояний, требует отдельного рассмотрения. Большое количество зарядовых состояний позволяет объяснить различное поведение ШМ. В процессе «жизни» ШМ может изменять соотношение избыточного заряда внутри себя, проходить под различно заряженными участками земной поверхности, обмениваться с ней зарядом, плавно переходя, таким образом, из одного зарядового состояния в другое. Известно, что в преобладающем большинстве случаев появлению ШМ предшествовало возникновение обычной (линейной) молнии (ЛМ). При этом, если через канал линейной молнии переносится несколько больший заряд, чем заряд Земли в месте его удара (либо облака), то избыточная его часть может зарядить водно-капельный (или любой другой) аэрозоль. А заряд, «стекающийся» к месту удара ЛМ, может «принести» аэрозоль с противоположным знаком. При сближении и взаимодействии внешних частей противоположно заряженных аэрозольных сред, в месте их контакта, возникает слой из аэрозолей, заряд которых нейтральный. Этот образовавшийся слой будет препятствовать взаимодействию остальных частей разноименно заряженных сред. Таким образом, могут возникнуть замкнутые аэрозольные области, состоящие из ядра, заряженного зарядом одного знака, квазинейтрального (промежуточного) слоя и внешней оболочки, с зарядом противоположного знака. В пределах квазинейтрального слоя заряды противоположных знаков должны экспоненциально убывать от максимума на одной границе слоя до нуля на другой. Интенсивность рекомбинации, а, значит, и интенсивность видимого свечения в месте равенства концентраций противоположных зарядов должна быть максимальной и на границах квазинейтрального слоя убывать до нуля. Сказанное поясняется рис. 1, 2. Необходимо отметить, что указанное распределение (рис.

16) интенсивности свечения будет только в случае, если проникновение аэрозолей через квазинейтральный слой носит диффузионный характер. В этом случае время жизни ШМ будет максимальным.

При высоком энерговыделении и возникновении разности температур и плотностей в ШМ должны возникнуть движения конвективных потоков, которые будут ускорять процесс переноса поверхностного заряда вовнутрь, а внутреннего — наружу. Это может способствовать выносу части внутреннего избыточного заряда, как единого целого, и выбрасываться электрическими силами в окружающую среду. При этом время жизни ШМ будет существенно меньше, а конвективными потоками можно объяснить наблюдаемое в некоторых случаях «кипение» ее поверхности и выбросы искр. То есть ШМ могут, на наш взгляд, делиться на две группы: диффузионные (долгоживущие) и конвективные (короткоживущие). Кроме того, конвективное перемещение заряженных аэрозолей должно вызвать появление магнитных полей и притяжение конвективных ШМ к магнитам, ферромагнитам и токоведущим частям, находящимся под напряжением; чего не должно наблюдаться в случаях с диффузионной ШМ.

Кроме этого, в докладе рассмотрены возможные состояния и механизмы существования ШМ. Дается предположение о возможности существования нового вида ШМ. Показано, что «основой» ШМ может служить любого вида аэрозоль, в том числе и водно-капельный. Даются оценки и объяснения наблюдений очевидцев ШМ с помощью предложенной модели.

Приведены результаты по получению долгоживущих плазменных образований на основе водно-капельного и химически реагирующих аэрозолей на основе лабораторных и натурных исследований.

Г. А. Воробьев

ВОЗМОЖНЫЙ МЕХАНИЗМ ОБРАЗОВАНИЯ ШАРОВОЙ МОЛНИИ

Шаровая молния (ШМ) является одним из загадочных природных явлений. Анализ опроса очевидцев, проведенный И. П. Стахановым, указывает на среднестатистические параметры ШМ, а также на то, что основной причиной появления

ШМ является обычная линейная молния. То, что ШМ за время существования сохраняет форму, указывает на действие стягивающих усилий. В качестве таких сил может выступать только электростатическое взаимодействие между противоположно заряженными частицами. Однако время рекомбинации положительных ионов и электронов по расчетам составляет примерно 10^{-3} с, т. е. на 3—4 порядка меньше времени существования ШМ. И здесь выход из положения нашел И. П. Стаханов. Он предположил, что ШМ зарождается в грозовом облаке, где есть пары воды, которые облепляют положительные и отрицательные ионы, покрывая их сольватной оболочкой — образуется кластер. При этом время рекомбинации резко возрастает.

Оценка максимальной энергии, запасенной в ШМ диаметром 20 см, дает величину 20—50 кДж, а плотность энергии, следовательно, 5—10 Дж/см³. Если принять энергию ионизации 10—15 эВ, то получается плотность заряженных частиц порядка 10^{19} см⁻³, что на 5—7 порядков больше плотности заряженных частиц в плазме газового разряда.

Это несоответствие мы попытались объяснить. После возникновения сгустка плазмы вокруг канала линейной молнии возможно усиление со временем взаимодействия между ионами, если потенциальная энергия q^2/γ (q — заряд иона, равный по величине заряду электрона, γ — расстояние между ионами) начинает превосходить тепловую энергию (температуру) ионов, которая в газовом разряде составляет 0,5 эВ. Однако кластер, т. е. ион с сольватной оболочкой, не будет обладать такой энергией. Его энергия будет приближаться к энергии нейтральных частиц, т. е. составлять примерно $(2-3) \cdot 10^{-2}$ эВ. При этом необходимая плотность ионов составляет $2 \cdot 10^{15}$ см⁻³, что выше, чем в плазме газового разряда. Однако от канала молнии распространяется цилиндрическая ударная волна, давление за фронтом которой составляет 100 атм. При этом плазма, как и весь газ, сжимается, и может быть достигнута указанная плотность заряженных частиц. После этого начнется сжатие плазмы и выталкивание из ее объема нейтральных частиц. Предельная плотность заряженных частиц будет определяться размерами кластеров и может достигнуть 10^{19} см⁻³. Отсюда видно, что в зависимости от размеров кластеров может колебаться запасенная энергия в молнии.

Можно полагать, что причиной возникновения ШМ может быть не только линейная молния, но и любое явление, обуслов-

дивающее достаточно интенсивную ионизацию воздуха, как, например, быстро летящее тело (например, метеорит), электрические разряды при быстром перемешивании больших масс воздуха и др.

Предложенная И. П. Стахановым модель возникновения ШМ с учетом сделанного здесь уточнения взаимодействия между частицами может объяснить гидродинамические свойства ШМ, как отскакивание от предметов (например, от пола), прилипание к металлическим предметам, встречающуюся иногда неправильную форму ШМ, проникновение молнии через узкие отверстия, а также некоторые особенности в движении ШМ. Возможно объяснить наблюдаемые иногда появления искр при встрече молнии с некоторыми предметами.

Можно высказать соображения об искусственном воспроизводстве ШМ. Плотность заряженных частиц в ионизированном газе должна составлять, как указано выше, 10^{15} см^{-3} . Однако при этом надо рассматривать два процесса: процесс сольватации, приводящий к закреплению заряженных частиц, и процесс рекомбинации несольватированных заряженных частиц.

И. В. Мирзалис

СОПОСТАВИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОЛЬТЕРГАЙСТОВ, НЕОПОЗНАННЫХ АТМОСФЕРНЫХ ЯВЛЕНИЙ И ШАРОВЫХ МОЛНИЙ

Критическое рассмотрение соответствующих зарубежных и отечественных публикаций позволило выявить черты сходства и различия среди особенностей и форм проявления активности польтергайстов (ПГ), неопознанных атмосферных явлений (НАЯ) и шаровых молний (ШМ), а также некоторые предполагаемые причинно-следственные связи (факторы), могущие определять возникновение и развитие каждого из трех сопоставляемых феноменов.

В основу анализа было положено выявление базовых дескрипторов (отдельно по каждому феномену), включающих наиболее характерные особенности и формы проявления феноменов, а также предполагаемые факторы их возникновения и гипотезы об их природе. Дескрипторы, описывающие специфические формы проявления активности феноменов, рассматрива-

Итоговая сопоставительная таблица «дескрипторы—феномены»

Дескрипторы		Феномены	Количество дескрипторов, включающих:				Итого дескрипторов
			особенности проявления	формы проявления	факторы возникновения	гипотезы о природе	
Количество дескрипторов	отдельно для:	ПГ	37	119	19	25	200
		НАЯ	32	180	7	19	238
		ШМ	29	142	6	12	189
	общих для:	ПГ, НАЯ, ШМ	20	66	0	0	86
		ПГ, ШМ	25	77	0	4	106
		ПГ, НАЯ	25	89	1	12	127
		НАЯ, ШМ	27	122	2	2	153
	Из общего количества дескрипторов		44	212	26	35	317

лись отдельно для случаев взаимодействия феноменов с неживыми и живыми объектами. К примеру, в случае взаимодействия человека с каждым из феноменов были выявлены дескрипторы, описывающие психосенсорные (зрительные, слуховые, обонятельные, тактильные, кинестетические, в виде «общего чувства»), психомоторные и дискомфортно-деструктивные формы проявления. Специфические формы взаимодействия животных с каждым из феноменов менее разнообразны. Однозначная связь с человеческим фактором прослеживается только для феномена ПГ, да и то в 80% случаев. Для человека — «носителя» ПГ-проявлений характерны весьма специфические дескрипторы.

Сопоставление выявленных дескрипторов дало возможность найти как «коррелируемое общее», так и «некоррелируемое частное» по отношению к совокупности рассматриваемых феноменов. Итоги сопоставления представлены в таблице. В целом из 256 дескрипторов, описывающих 44 особенности и 212 форм проявления всех трех феноменов, 86 дескрипторов или 34% идентичны для каждого из трех сопоставляемых явлений. Основным итогом проведенного анализа состоит во вскрытии того факта, что дескрипторы, идентичные одновременно для трех феноменов, описывают и наиболее характерные и определяющие особенности и формы проявления каждого из них.

С. Д. Заверткин, Л. А. Малышев

ПРОБЛЕМА ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ ПЛАЗМООБРАЗОВАНИЙ

Определенная часть наблюдений феномена светящихся атмосферно-космических образований с аномальными характеристиками [1] (яркое свечение с изменяющейся цветовой гаммой, высокая скорость перемещения, зависание и резкое изменение траектории движения) может быть объяснена с привлечением известных современной науке физико-химических процессов и явлений. Обсуждается природа части аномальных атмосферно-космических объектов как плазменных систем [2]. В [3] предложена модель плазмоида-микротранзиента корональной гелиовспышки, представляющего веретенообразное метастабильное плазменное тело с замороженным магнитным полем. Микротранзиенты с высокой плотностью плазмы и кон-

центрацией энергии называются авторами [3] — энергофорами. Вопрос о путях и источниках энергоснабжения метастабильных плазменных систем с достаточно длительным временем существования и эволюции в окружающей среде является актуальным и рассматривается в данной работе.

По законам синергетики происходит саморганизация и усиление вихревых плазменных сгустков. По аналогии с автоколебательной системой разрывного типа, атмосферные вихри плазмы приобретают динамически устойчивое состояние. Источником мощной эмиссии радиочастотных электромагнитных импульсов (РЭМИ), питающих энергией плазменные образования, генерируемые живущими глубинными разломами, могут являться горные породы и минералы, а также технические объекты и сооружения, находящиеся под действием механических напряжений, тепловых и радиационных полей. К техногенным источникам РЭМИ могут относиться пластически деформированные железобетонные и металлические конструкции. В соответствии с эффектом Мисры при деформации и разрушении металлов обнаружено электромагнитное излучение в области десятков мегагерц. Предположено, что это излучение является разновидностью тормозного излучения электронов в поле движущихся дислокаций. Установлено, что физико-химические преобразования в горных породах в их естественном залегании (отделение слабосвязанной влаги, трещинообразование, фазовые превращения и др.) сопровождаются электромагнитной и акустической эмиссией. Электрофизические методы термоактивационного исследования минералов и амплитудно-частотный анализ РЭМИ позволили установить ряд механизмов генерирования электромагнитных и акустических импульсов: флуктуационные — за счет преобразования объемно-зарядного состояния матрицы кристалла при отжиге и разрушении биографических дефектов в минералах вследствие фазовых переходов и адгезионно-когезионные — за счет трещинообразования и разрушения. Оценим величину удельного энерговыделения в виде электромагнитной эмиссии на единицу массы термовозбужденного минерала за 10^0 ($N=10^7$ имп/ 10^0 — число электромагнитных импульсов, зарегистрированных при 560° ; $M=0,5$ г — вес образца минерала: $U=2 \cdot 10^{-3}$ В — амплитуда единичного импульса; $R=1,5 \cdot 10^6$ Ом — входное сопротивление усилителя):

$P_1=2,6 \cdot 10^{-12}$, Вт — мощность единичного импульса;

$E_1=P_1 \cdot t=2,3 \cdot 10^{-15}$, Дж — энергия единичного импульса;

Общая энергия суммарного числа импульсов за 10^6 при 560°C будет равна:

$$\sum_{i=1}^N E_i = 2,3 \cdot 10^{-8}, \text{ Дж};$$

Величина удельного энерговыделения (G) электромагнитной эмиссии минерала:

$$G = \sum_{i=1}^N \frac{E_i}{M} = 4,6 \cdot 10^{-8}, \frac{\text{Дж}}{\text{г}};$$

Средняя мощность электромагнитного излучения составит:

$$\bar{\Sigma} = \sum_{i=1}^N P_i = 2,6 \cdot 10^{-5}, \text{ Вт}.$$

Величина мощности электромагнитной эмиссии, оцененная по экспериментальным данным, хорошо согласуется с величиной теоретически вычисленной мощности РЭМИ для случая электродиффузионных процессов в модельной системе $\text{NaCl} - \text{KCl}$.

1. Рубцов В. В., Урсул А. Д. Проблема внеземных цивилизаций//Кишинев. — 1984. — 260 с.
2. Klass Ph. J. Aviation week and Space Technology. — 1966. — v. 85. — № 14. — p. 54—73.
3. Дмитриев А. Н., Журавлев В. К. Тунгусский феномен 1908 года — корональный микротранзиент//Геология и геофизика. — 1986. — № 4. — с. 10—19.

С. Д. Заверткин, В. И. Лунев, М. А. Шустов

РАДИОВОЛНОВОЕ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЕ ДОЛГОЖИВУЩИХ ПЛАЗМООБРАЗОВАНИЙ

Последние экспериментальные результаты [1] дают основание вновь обратиться к волноводной (в терминологии [2]) гипотезе П. Л. Капицы [3], объясняющей долгое время жизни ($\gg 1$ с) плазмообразования типа шаровой молнии в открытой воздушной атмосфере за счет энергоснабжения в радиоволновом диапазоне $10^7 \dots 10^8$ Гц по каналу «грозовое облако — земля». Принципиальную возможность практической реализации этой гипотезы доказывают результаты непреднамеренного

эксперимента [4] по дистанционному возбуждению колебательных уровней молекул инертного газа с помощью радиоволн. Однако, представляется наиболее целесообразным, предположить в качестве источника энергии не грозовое облако; и в качестве волновода — не канал линейной молнии [3], а живущие разломы в литосфере Земли. На основании экспериментальных исследований температурного изменения интенсивности электромагнитной и акустической эмиссии образцов кварца, касситерита, топаза, флюорита, магнетита различного генезиса при нагревании в вакууме до 720°C оценена величина удельного энерговыделения электромагнитного излучения в диапазоне частот $50\text{ Гц} \dots 20 \cdot 10^6\text{ Гц}$ при электродиффузионных процессах в минералах: $G = 4,6 \cdot 10^{-8}\text{ Дж} \cdot \text{г}^{-1}$. Учитывая массу горных пород, взаимодействующих в подновляющихся разломах-волноводах, интегральная величина средней мощности генерируемой энергии может достигать $10^5 \div 10^7\text{ Вт}$, чего достаточно для обеспечения длительного времени жизни плазмообразования.

1. Сальников В. Н., Заверткин С. Д. Фазовые переходы в минералах — источник генерирования и энергоснабжения электромагнитных систем.

2. Стаханов И. П. О физической природе шаровой молнии. Второе издание. — М.: Энергоатомиздат, 1985. — с. 152—153.

3. Капица П. Л. О природе шаровой молнии. — Доклады АН СССР, 1955, т. 101, № 2, с. 245.

4. Ватаманюк П. НЛО по вызову доцента. — Советская Россия, 1 января 1987 г.

Г. В. Николаев

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ И ЭЛЕКТРОДИНАМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МОДЕЛЕЙ ПЛАЗМЕННЫХ ОБРАЗОВАНИЙ

Основываясь на анализе многочисленных сообщений очевидцев шаровой молнии и аномальных плазменных образований о наблюдаемых ими эффектах удара электрическим током, сильного намагничивания ферромагнитных материалов, силового воздействия на проводящие и полупроводящие объекты, проявления значительных инерционных свойств шаровой молнии и аномальных плазменных образований, проведен энергетичес-

кий и электродинамический анализ различных моделей плазменных образований. Рассмотрены модели плазменных образований из обычного воздуха, находящегося при нормальном атмосферном давлении. Полагая известным количество частиц в сферическом объеме V_0 воздуха диаметром ~ 10 см, определена механическая масса объема $m = 1,3 \cdot 10^{-1}$ г и кинетическая энергия сгустка воздуха $W_k = \frac{mV^2}{2} = 6,5 \cdot 10^{-3}$ Дж при ускоре-

нии его до скорости 10 м/с. Предполагая далее, что все частицы в объеме V_0 воздуха полностью ионизированы; не вдаваясь в механизм ионизации, разделения и удержания зарядов в объеме, проводится оценка ожидаемых электрических, энергетических и электродинамических эффектов от подобного сгустка нейтральной или заряженной плазмы. Энергия электрического поля W_E заряда одного знака такого объема плазмы оказывается равной $\sim 10^{18}$ Дж. При ускорении объема V_0 плазмы до скорости ~ 10 м/с, энергия W_H возникающего магнитного поля оказывается равной ~ 1 кДж. Для создания такой энергии W_H при ускорении сгустка внешней силой необходимо совершить эквивалентную работу против сил вихревого электрического поля

$E = -\frac{1}{c} \frac{d\vec{A}}{dt}$ ЭДС самоиндукции. Ощущаемая ускоряемой

силой эффективная электромагнитная масса $m_{эл}$ сгустка будет при этом равна около 20 кг.

Проведена оценка энергетических и электродинамических возможностей нейтрального сгустка ионизированной плазмы воздуха в объеме V_0 ; допуская разделение зарядов сгустка на центральный заряд Q^+ и окружающий его поверхностный заряд Q^- . Электрическое поле E в пространстве вне объема V_0 такого сгустка будет равно нулю. При диаметре центрального положительного заряда Q^+ порядка ~ 1 см, энергия электрического поля W_E внутри объема V_0 составит порядка $\sim 10^{19}$ Дж. Если же такое плазменное образование привести в движение со скоростью ~ 10 м/с, то энергия W_H образующегося внутри объема V_0 магнитного поля H оказывается равной $\sim 10^4$ Дж. Для создания такой энергии W_H внешней ускоряющей силой должна быть совершена эквивалентная работа. Проявляемая при этом величина эффективной электромагнитной массы $m_{эл}$ объема V_0 (при механической массе $m = 1,3 \cdot 10^{-1}$ г) окажется равной порядка 200 кг. Возможность проявления эффектов

значительных инерционных электромагнитных свойств плотных сгустков зарядов доказано теоретически [1, 2]. Реальность же существования подобных электродинамических эффектов подтверждается анализом большого количества сообщений очевидцев шаровой молнии и аномальных плазменных образований.

Проведена оценка нейтральных тороидальных токовых структур плазменного сгустка из воздуха. Показана возможность индуцирования такими сгустками эффекта удара электрическим током человека и силового воздействия с проявлением значительных электромагнитных инерционных свойств.

1. Николаев Г. В., Окулов Б. В. Инерционные свойства электронов. Деп. ВИНТИ, рег. № 4399—77. — Известия вузов. Физика, 1978, № 3, с. 157.

2. Николаев Г. В. IX. Вихревое электрическое поле ускоренно движущегося заряда и законы инерции. Деп. ВИНТИ, рег. № 5813—86.

Г. В. Николаев

ДИНАМИКА И ФИЗИЧЕСКИЕ ПОЛЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ ШАРОВЫХ МОЛНИЙ

Отмечается большое разнообразие общих характеристик шаровых молний (ШМ) — размеров (0,5 см — 5 м), мощности свечения (прозрачные — до 10 кВт), разнообразный цвет, различные формы. Динамика образования, существования и исчезновения ШМ также характеризуется большим разнообразием. Известны случаи образования ШМ на конце линейной молнии, отделения от канала линейной, образования на расстоянии от канала, из розеток электро-, радиосети, на концах проводов. Наблюдается явная электромагнитная связь ШМ с далекими разрядами в атмосфере. Известны случаи сматывания линейной молнии в ШМ и обратно; разряд в линейную. Наблюдаются вращательные движения внутри ШМ, пульсации, колебания размеров, дрожание, изменение яркости, различное звучание. Интересны наблюдения повторяющихся процессов рождения ШМ, общей синхронной динамики нескольких ШМ, вращательные и колебательные движения около проводников, скачки в направлении движения, движение по винтообразной траекто-

рии, тяга к закрытым помещениям, проникновение в помещения через отверстия, по проводам, через стекло, стены.

Разнообразна динамика исчезновения ШМ: взрыв в воздухе с сильным звуком, с разлетом искр, шариков, рассыпание на искры до полного исчезновения, медленное уменьшение размеров до исчезновения, бесшумное исчезновение, бесшумный уход в землю и т. д. Даже при близком взрыве ШМ ударная волна, как правило, не регистрируется, однако известна многочисленная информация о разрушительном действии взрыва ШМ на близкорасположенные объекты и предметы (испарение, разрушение, оплавление; вдавливания, увлечения и т.д.), что предполагает возможность полевого воздействия ШМ на объекты.

Особенно разнообразны воздействия физических полей ШМ на живые объекты и человека. Вблизи ШМ наблюдаются: пожелтение, почернение, увядание растений. При воздействии полей ШМ на человека наблюдаются эффекты потери сознания (наблюдаются и у животных), шоковое состояние, состояние парализованности (при взрыве ШМ или пролете на расстоянии), закладывание ушей, потемнение кожи (кровоподтек), болевые ощущения, ожоги, удар электрическим током на расстоянии, силовой эффект воздействия (наблюдается и на животных), болевые ощущения в глазах, ослепление глаз (оранжевый яркий свет, при котором ничего не видно), потеря зрения и т. д. Наблюдается и лечебный эффект воздействия физических полей ШМ на человека.

Общий анализ эффектов воздействия физических полей ШМ на неживые и живые объекты свидетельствует о том, что ШМ могут быть источником сильных электростатических полей, сильных индуцированных вихревых электрических полей, сильных магнитных полей (внутри ШМ), сильных полей векторного потенциала, электромагнитных полей, излучения радио- и СВЧ диапазона, излучения светового и ультрафиолетового диапазона, электромагнитные излучения низкочастотного диапазона. Есть основания полагать, что ШМ могут быть источниками звуковых полей широкого диапазона частот. Известна информация о наблюдении эффектов локализованных ударов (в человека) на большом удалении от взорвавшейся ШМ каким-то невидимым образованием. Для исследования природы подобных явлений требуется дополнительная информация и проведение специальных исследований каждого случая.

О ВОЗМОЖНОЙ РОЛИ ФИЗИЧЕСКОГО ВАКУУМА В АНОМАЛЬНЫХ ОПТИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЯХ

Акцентируется внимание на том, что в зарубежной и отечественной печати имеются сообщения об аномальных световых эффектах и световых лучах вблизи светящихся плазменных образований (ПО). Вблизи таких ПО наблюдаются иногда искривленные лучи света, неосвещающие лучи, структурированные лучи света, лучи с медленно движущимися концами и т. д. Описываемые аномальные свойства света отличаются от известных представлений, и для интерпретации их необходима ломка укоренившихся представлений и отыскание принципиально новых подходов в физике световых эффектов. Заслуживают серьезного внимания сообщения очевидцев о том, что вблизи аномальных ПО наблюдаются иногда искривления лучей света от наземных источников, а также визуальная регистрация вихреобразной структуры аномальных ПО. Если лучи света известной нам природы также испытывают искажения вблизи аномальных ПО, то в этом случае могут быть высказаны уже определенные теоретические предположения.

Основываясь на допущении, что физический вакуум реального околоземного и космического пространства представляет собой реальную физическую среду, которая является носителем электромагнитных полей и асимметрирует реальное околоземное пространство [1, 2], то искривление луча света в среде физического вакуума возможно интерпретировать наличием в этой среде градиента скоростей (теория абберации Стокса). Градиент скоростей в вакуумной среде, в свою очередь, может быть обусловлен как относительной скоростью движения массивных гравитирующих тел, так и при ядерных реакциях с аннигиляцией вещества и превращения его в среду физического вакуума [3]. Подтверждением последнему служат наблюдаемые эффекты изменения фазы радиоволн во время взрывов атомной бомбы и генерирования в вакуумной среде низкочастотных электромагнитных волн, скорость распространения которых измеряется тысячами км/с, т. е. много больше скорости любых известных реальных процессов в средах, но много меньше скорости света. Анализ зависимости отклонения луча света (радиолуча) около Солнца от активности светила [3, 4] также доказывает взаимосвязь искривления луча света с мощными

потоками вакуумной среды, выбрасываемой из Солнца в процессе происходящих в нем термоядерных реакций. Приводятся данные корреляции угла отклонения луча света (радиолуча) около Солнца от величины активности Солнца (в числах Вульфа). Анализ данных наблюдений обнаруживает спиралевидную структуру в направлении отклонения луча света около Солнца, в противоположность представлениям общей теории относительности А. Эйнштейна — отклонения луча света около Солнца только в радиальном направлении (зависимость от массы Солнца). Вихреобразная структура потоков среды физического вакуума от Солнца обусловлена вращением светила около своей оси. Так как ось вращения Солнца находится под углом $7^{\circ} 15'$ к плоскости эклиптики, то обнаруживаются еще соответствующие искажения вихреобразной структуры.

Таким образом, если допустить, что какими-то процессами в среде физического вакуума вблизи аномальных ПО могут быть индуцированы мощные вихреобразные движения среды физического вакуума, то луч света около таких образований должен искривлять свою траекторию и тем заметнее, чем больше скорость вращения вакуумной среды. По описываемым в различных источниках информации эффектам искривления луча света вблизи аномальных ПО вполне можно допустить, что подобное образование окружено мощным вакуумным вихрем. Имеются многочисленные косвенные доказательства вихреобразной структуры аномальных ПО.

1. Николаев Г. В. Эффект Холла и асимметрия лабораторной и движущейся систем отсчета. — Деп. ВИНТИ, рег. № 2507—75. — Известия вузов. — Физика, 1975, № 11. — с. 159.

2. Николаев Г. В. Парадокс Фейнмана и асимметрия лабораторной и движущейся систем отсчета. — Деп. ВИНТИ, рег. № 1937—75. — Известия вузов. — Физика, 1975, № 8. — с. 155.

3. Николаев Г. В. Законы механики и электродинамики околоземного пространства. Кн. 1, НИР. ВНТИЦентр. — Рег. № 74007254, Б324555, 1974.

4. Кашкин В. Астрономический циркуляр. — АН СССР, 1965, № 334 (июль).

ОДНА ИЗ ГИПОТЕЗ ПРОИСХОЖДЕНИЯ ОПТИЧЕСКИХ БЫСТРОПРОТЕКАЮЩИХ АНОМАЛЬНЫХ ЯВЛЕНИЙ

При рассматривании звездного неба через бинокль или зрительную трубу, многие наблюдатели видели интересное явление — если человек держит в руках бинокль или зрительную трубу, то видно, что звезды или звезда совершают хаотические движения и видна траектория. Это связано с инерцией человеческого зрения и с тем, что бинокль или зрительная труба не закреплены неподвижно. В зависимости от поля зрения бинокля или зрительной трубы, которые имеют величины поля от 20° до 1° , человеческий глаз фиксирует не все звезды, попадающие в поле зрения, а одну или несколько, остальные звезды создают фон, т. е. получается, что бинокль или труба уменьшают область наблюдения в зависимости от поля зрения прибора, и человеческий глаз из этого поля зрения фиксирует несколько звезд. Звезды, создающие фон, также перемещаются, но глаз не фиксирует это перемещение, т. к. все внимание обращено на одну или несколько звезд. Следовательно, явление хаотического движения звезд можно наблюдать в том случае, когда линзы бинокля или зрительной трубы, через которые проходит свет звезд или звезды, перемещаются относительно глаз или глаза человека. Если бинокль или зрительную трубу зафиксировать на какой-нибудь подставке, то эффект не наблюдается.

В природе атмосферы очень много локальных неоднородностей, которые могут существовать или принимать форму линз. При линейном перемещении этих неоднородностей (линз), можно наблюдать линейное перемещение одной звезды или нескольких, движение которых будет зависеть от скорости перемещения неоднородности, т. е., чем быстрее переместится неоднородность, тем большая будет относительная скорость звезды. Кроме скорости, может меняться и направление, от медленного изменения направления движения до практически мгновенного. Поэтому представляемая траектория движения может быть линейной, ломаной, криволинейной, с резким изменением направления движения на противоположное; с мгновенной остановкой и т. д.

Следовательно, людям, наблюдающим необычные оптические явления, связанные с резкими перемещениями или резкой

сменой направления движения, необходимо учитывать метеорологическую обстановку.

А. В. Шабельников

КОЛЕБАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА В г. МОСКВЕ И СОЛНЕЧНАЯ АКТИВНОСТЬ

Исследование характера изменения температуры воздуха в различных точках земной поверхности имеет в настоящее время существенное значение. Целью настоящего доклада является изучение временных изменений температуры в г. Москве и выявление в этом сложном процессе периодических составляющих. Для этого вычислялся спектр колебаний среднегодовых и среднесезонных колебаний температуры воздуха за интервал времени 1981—1984 гг. Спектральная плотность мощности среднегодовых и среднесезонных изменений температуры вычислялась методом максимальной энтропии на ЭВМ «Норд» [1]. Результаты расчета показывают, что имеет место ряд устойчивых периодов колебаний температуры, спектральная плотность мощности которых в большинстве случаев превышает 95% доверительный интервал.

Величины обнаруженных экспериментальных периодов колебаний температуры воздуха T_n^a представлены в 3-м столбце таблицы. Во 2-м столбце таблицы даны теоретические значения периодов колебаний температуры T_n^T , вычисленные по формуле:

$$T_n^T = T_1/n^2, \quad (1)$$

где T_1 — основной период колебаний природного процесса, $n=1, 2, 3 \dots$ — целые числа, показанные в 1-м столбце таблицы.

Соотношение (1) было получено автором доклада [2] на основе метода эмпирических обобщений В. И. Вернадского при изучении большого количества спектральных характеристик различных природных процессов. Наконец, в 4-м столбце таблицы приведена относительная разность теоретических и экспериментальных значений периодов, определенная из выражения:

$$\delta_n = |T_n^a - T_n^T| \cdot 100\% / T_n^a \quad (2)$$

В подавляющем большинстве случаев значения δ_n не превышают 3%. Это говорит о хорошей аппроксимации экспериментальных спектров температуры соотношением (1).

Таблица

п	1	2	3	4	5	6	7	8	9
T_n^T , годы	576	144	64,0	36,0	23,0	16,0	11,8	9,00	7,11
$T_n^Э$, годы						16,1	12,5	8,93	7,14
δ_n , %						0,87	5,5	0,82	0,41

п	10	11	12	13	14	15	16	17	18
T_n^T , годы	5,76	4,76	4,0	3,41	2,94	2,56	2,25	1,99	1,78
$T_n^Э$, годы	5,78	4,76	3,9	3,31	2,86	2,52	2,25	1,98	1,79
δ_n , %	0,35	0,0	2,56	3,00	2,90	1,59	0,0	0,81	0,45

Анализ таблицы показывает, что основной период колебаний природного процесса T_1 , определяющего экспериментальный спектр температуры, равен 576 лет. Это значение близко к сверхвековому циклу колебаний солнечной активности, величина которого по данным [3] составляет около 600 лет.

1. Отнес Р., Эноксон Л. Прикладной анализ временных рядов. — М.: Мир, 1982. — 428 с.

2. Ягодинский В. Н. Космические циклы и ритмы жизни. — М.: Знание, 1981. — 64 с.

3. Витинский Ю. И., Оль А. И., Сазонов Б. И. Солнце и атмосфера Земли. — Л.: Гидрометеиздат, 1976. — 351 с.

О РАСПРЕДЕЛЕНИИ ИНТЕНСИВНОСТИ ГРОВОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ТЕРРИТОРИИ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Интенсивность грозовой деятельности в настоящее время принято характеризовать средним числом грозовых дней N_d или грозовых часов N в году, которые определяются по многолетним данным метеорологических станций. Для территории СССР в целом построены карты среднегодовой продолжительности гроз и среднегодового числа дней с грозой [1]. Однако, эти карты построены для большой территории по данным ограниченного числа метеостанций, поэтому они отражают только крупномасштабные аномалии грозовой активности в отдельных районах. Так, например, интенсивность грозовой деятельности на всей территории Кемеровской области охарактеризована диапазоном 40—60 грозовых часов в год.

На основании многолетних данных двадцати метеостанций Кемеровской области, а также ряда метеостанций смежных областей РСФСР, в НИИ высоких напряжений при Томском политехническом институте (НИИ ВН) построены региональные карты N_d и N для Кемеровской области. При построении карт учитывалась связь N_d и N с орографическими и климатическими параметрами местности. Региональные карты более детально отображают пространственную неоднородность в распределении грозовой деятельности на территории области; так, по данным карт N , как верхний предел (81 час), так и диапазон (27—81 час) изменения числа грозовых часов существенно отличаются от данных выше упомянутой общесоюзной карты.

Для оценки грозопоражаемости наземных сооружений N_g обычно пересчитывается в плотность разрядов молнии в землю, причем, удельная плотность разрядов молнии в землю считается одинаковой для всей территории СССР и равной 0,067 разряда на 1 км² за 1 грозовой час [2].

На основании анализа грозовой аварийности высоковольтных линий 6—10 и 110 кВ за пятнадцатилетний период наблюдения установлено, что грозопоражаемость центральной части территории Кемеровской области (в районе метеостанции Гурьевск) существенно выше грозопоражаемости ее северной части (в районе метеостанции Яя). Инструментальные исследования плотности разрядов молнии на землю, проведенные в

районе метеостанций Яи и Гурьевска с помощью счетчиков молний, разработанных в НИИ ВН, показали, что n в центральной части Кемеровской области в 1,6 раза больше, чем в северной. В то же время, по данным региональных карт, продолжительность гроз в районах Яи и Гурьевска близки (64 и 55 часов, соответственно). Указанное несоответствие позволяет сделать вывод, что значение n может существенно варьировать даже в пределах такой относительно небольшой территории.

1. Грозовая деятельность на территории СССР. Труды ВНИИЭ, 1964, вып. XIX, том. 3.

2. Руководящие указания по защите от внутренних и грозовых перенапряжений сетей 3—750 кВ (проект). Передача энергии постоянным и переменным током. Труды НИИПТ. — Энергия, 1975, вып. 21—22. — 288 с.

Н. Г. Дружинин, Г. П. Марков, В. И. Станко

ВЗАИМНОЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЕ АКУСТИЧЕСКИХ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ КОЛЕБАНИЙ В АТМО-, ГИДРО- И ЛИТОСФЕРАХ ЗЕМЛИ

Акустические и электромагнитные колебания в природе представляют собой две взаимосвязанные части единого акустоэлектромагнитного континуума. Явление взаимного преобразования акустических и электромагнитных колебаний универсально и имеет место в любом быстропотекающем процессе в окружающей среде. На основе единого подхода к проблеме взаимного акустоэлектромагнитного преобразования (ВАЭМП) приведены обзор, анализ и систематизация эффектов ВАЭМП в атмосфере, гидросфере и литосфере. При этом основное внимание уделено эффектам ВАЭМП со значительными сдвигами частот между воздействием и откликом.

Показано, что в результате ВАЭМП любая среда может генерировать акустические и электромагнитные колебания в широких диапазонах частот (для электромагнитного поля — от долей Гц до гамма-излучения, для акустических колебаний — от инфра- до гиперзвука). При этом предполагается, что в результате ВАЭМП генерируется одновременно весь набор частот сигнала-отклика, соответствующий данной среде и отражающий ее особенности на различных структурных уровнях. Пря-

мое экспериментальное доказательство этого предположения пока затруднено в силу ограниченных аппаратных возможностей для одновременной регистрации в широкой полосе частот.

Характер процесса ВАЭМП и его результата (отклика) зависит как от вида и спектра возбуждения, так и от физико-химических свойств преобразующей среды. Спектр электромагнитного поля, генерируемого горными породами под действием акустических волн, простирается в область гораздо более высоких частот (гамма-излучение), чем в гидро- и атмосферах, в которых верхняя граница спектра электромагнитного отклика лежит в оптической области.

Отмечается, что существующее многообразие механизмов ВАЭМП отражает, по-видимому, пока недостаточную изученность этой фундаментальной проблемы.

Исследование ВАЭМП важно как для прогноза быстропротекающих процессов в природе, так и с точки зрения учета последствий того или иного воздействия на окружающую среду.

С. А. Двинских

ЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ УСТОЙЧИВОСТИ БЫСТРОРАЗВИВАЮЩИХСЯ ГЕОСИСТЕМ

Одной из центральных проблем физической географии и экологии является проблема устойчивости природных систем. Пределы устойчивости определяют максимальные нагрузки на систему, превышение которых ведет к «экологической катастрофе», т. е. к разрушению системы. Теория «катастроф» затрагивает один из аспектов проблем, изучаемых общей теорией структурной устойчивости и бифуркаций. В основе применения элементарной теории катастроф лежит предположение о направленности исследований при изучении конкретной системы, хотя возможная цель и не является четко обозначенной.

К описанию «катастрофы» можно подойти с позиции логической модели, которую можно представить состоящей из трех блоков: объект (природа), субъект (воздействие) и субъект-объектные отношения (изменения компонентов природы).

I блок включает объекты, являющиеся основными соподчиненными компонентами природы: ведущими (геологическое

строение и рельеф, поверхностные и подземные воды) и ведо-
мыми (почвы, растительность, животный мир).

II блок включает перечень объектов и их возможные воз-
действия на объекты, входящие в первый блок. Представлен
он может быть в виде частных блоков, включающих естест-
венную и техногенную составляющие.

III блок включает изменившиеся качества системы в ре-
зультате ее функционирования, осуществления субъект-объ-
ектных связей; который не остается пассивным, а воздействует
на объект (обратная связь), заставляя последний функциони-
ровать в изменившихся условиях.

Эти блоки можно рассматривать как совокупность базиса
(I блок) и качеств (II и III блоки), связанных между собой
связями отношения, взаимодействия и регулирования. Роль
последних будет зависеть от характера воздействия на объ-
ект. Если субъект включает не только естественную, но и
антропогенную составляющую, превышающую по силе воз-
действия природную и могущую привести к экологическим
нарушениям, система практически становится незамкнутой,
т. е. нарушаются или ослабляются связи объект-субъект.
Происходит это следующим образом: в объекте всегда суще-
ствуют упорядоченные качества (способствующие развитию
системы), разупорядоченные (препятствующие развитию) и
антиупорядоченные (нейтральные, которые при определенных
условиях могут превращаться в первые или во вторые). В ре-
зультате изменения величины информации в системе происхо-
дит изменение количеств этих качеств за счет перехода одних
в другие. В случае преобладания разупорядоченных качеств
связи между субъектом и объектом ослабляются, образуется
незамкнутая природохозяйственная система. В этом случае
II блок выступает как фактор внешнего воздействия, опреде-
ляющего функционирование системы I блок — II блок. Замк-
нутой система становится с момента качественного преобра-
зования объекта, которое влечет за собой изменение условий
его эксплуатации. По времени этот период соответствует пере-
ходу количественных изменений в качественные, связанному
с превращением части нейтральных качеств в разупорядочен-
ные, а упорядоченных — в нейтральные. В результате этих
изменений система меняет первоначальную направленность
своего развития и экологическое равновесие. Чем больше из-
меняется объект, тем ближе в этом отношении система подхо-
дит к экологическому кризису (проблемы Арала, Севана, Бай-

кала и т. д.). Для ликвидации кризисных ситуаций мы вынуждены создавать еще один вид связей между I и III блоками — связи приспособления, которые позволят приспособить изменившиеся условия к природной среде. Это и переброска стока, и строительство очистных сооружений, и дамбы в Каспии и т. д. Однако, как показывает практика, связи и приспособления не всегда дают гарантию ликвидации экологических кризисных ситуаций. Выход — в создании связей управления, замыкающих систему. Они должны формироваться одновременно с возникновением природохозяйственной системы и так регулировать связи между человеком и природой, чтобы функционирование создаваемой системы не привело к нарушению экологического равновесия.

Итак, от кризисных экологических ситуаций, гарантируют только связи управления, хотя в настоящее время в уже сложившихся природо-хозяйственных системах единственный выход — использование связей приспособления.

При наличии связей управления система развивается по пути рационального природопользования, действует как единое целое, не отдавая приоритета природным или хозяйственным воздействиям; здесь деятельность человека выступает как внутренний фактор ее развития.

В. И. Лунев

ЛИТОПЛАЗМОНЫ — НОВЫЙ КАНАЛ ВЗАИМНОЙ СВЯЗИ ЛИТОСФЕРЫ И АТМОСФЕРЫ

По методике [1] в полевых условиях силами Первомайской научной экспедиции Томского политехнического института (1987 г.) изучались энергетические взаимосвязи литосферы и атмосферы. При отработке варианта, рассматривающего литосферу как генератор энергетических транзитов, на правом берегу р. Чулым вблизи с. Первомайское Томской области в приземном слое (0,1÷4,0 м) атмосферы были зарегистрированы два типа невидимых плазменных образований. На высоте 1,5÷3,0 м обнаружены долгоживущие ($>10\div60$ с) шарообразные плазмообразования; на высоте 0,1÷4,0 м — короткоживущие ($<1\div10$ с) кометоподобные плазмообразования, названные нами литоплазмами.

Комплексное рассмотрение с позиций существующих геоло-

гических и физико-химических представлений возможных механизмов возникновения, существования и распада литоплазмонев дает основание предположить, что обнаружен новый канал или, по крайней мере, новая форма взаимной энергетической связи литосферы и атмосферы.

1. Лунев В. И., Николаев Г. В., Сивцов В. П., Третьякова М. Л. Визуализация естественных плазменных образований в полевых условиях. Настоящий сборник, ч. III, с. 154.

В. Ф. Псаломщиков, И. А. Степанюк

О ВОЗМОЖНОСТИ ФОКУСИРОВКИ ИНФРАЗВУКОВЫХ ВОЛН НАД ОКЕАНОМ

В работе [1] авторами было выдвинуто предположение о том, что в определенных условиях инфразвуковая эмиссия морской поверхности штормовых районов является чрезвычайно опасным биофизическим фактором, приводящим к необратимым психическим воздействиям на экипажи морских судов вплоть до возможности летального исхода. Сообщения о фактах такого воздействия появляются практически регулярно [2].

Биологическая активность инфразвука слабой интенсивности в диапазоне частот 7—13 Гц изучалась экспериментально. При этом отмечалось, что повышение интенсивности, в частности, до 120—150 дБ, действительно может приводить к биологически необратимым функциональным нарушениям [3].

В реальных штормовых условиях обычно наблюдаемая интенсивность инфразвука значительно меньше указанных значений, что предопределяет не более чем ухудшенное самочувствие экипажей.

Чрезвычайная опасность генерируемого в естественных условиях инфразвука связана преимущественно с возможностями его фокусировки. В частности, исследования по распространению акустических волн от взрывных источников показали, что при определенных атмосферных условиях возможно локальное усиление интенсивности инфразвуковых волн более чем на порядок (зоны акустик) [4]. Применительно к морским штормовым условиям, связанным с распространяющимся циклоном, возможность фокусировки обуславливается существ-

вованием горизонтального сдвига ветра от центра к периферии и наличием фронтальных разделов. Как известно, например [5], сдвиг ветра оказывает направляющее воздействие на распространение инфразвука. Анализ конфигураций изобар и траекторий ветра для ряда типичных циклонов позволяет установить наличие возможных зон фокусировки в передней части этих циклонов, а анализ характера расположения фронтальных разделов, в частности, холодного фронта, приводит к выводу о возможности фокусировок в тыловой части. При этом фокус может располагаться как непосредственно над поверхностью моря, так и на высотах, и является существенно нестационарным образованием.

Ввиду ограниченности размеров подобного фокуса и его нестационарности, вероятность встречи его судном сравнительно невелика, однако вполне реальна и возрастает в районах с повышенной циклонической деятельностью. При этом следует отметить повышенную опасность тропических циклонов по сравнению с циклонами умеренных широт ввиду того, что в тропических циклонах наблюдаемый сдвиг ветра обычно значительно больше, и, тем самым, условия фокусировки становятся более однозначными, а сам фокус более локализованным, что приводит к резкому возрастанию интенсивности инфразвука в зоне фокуса.

В прибрежных районах морей и океанов фокусировка инфразвуковых волн в преобладающем большинстве связана с определенной конфигурацией береговой черты, которая, в общем случае, обуславливает существование плотного раздела в атмосфере, и, при дугообразной конфигурации берега, этот плотностной раздел создает условия фокусировки аналогично зеркалу. Положение подобного орографического фокуса может быть значительно более устойчивым, чем в открытом море.

1. Псаломщиков В. Ф., Степанюк И. А. Безмолвные корабли. — Морской сборник. — 1974, № 6, с. 60—65.

2. Шапаев В. М. Гидрометеорологические условия и мореплавание. — М.: Транспорт, 1975, — 81 с.

3. Биоакустика/Под ред. В. Д. Ильичева. — М.: Высшая школа, 1975, — 320 с.

4. Данилов А. Д. и др. Метеорологические эффекты в ионосфере. — Л.: Гидрометеониздат, 1987. — 270 с.

5. Госсард Э., Хук У. Волны в атмосфере. — М.: Мир, 1978. — 532 с.

**М. Н. Гуштан, Г. Н. Дудкин, А. А. Луканин,
В. Н. Падалко, П. М. Третьяков**

ЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ ГЛУБОКОВОДНЫХ СЛОЕВ оз. БАЙКАЛ

Для регистрации нейтрино высоких энергий предполагается создание на оз. Байкал оптического глубоководного детектора, рабочим веществом которого будет являться водная среда озера. При разработке рабочего проекта глубоководного детектора нейтрино важным является знание фоновых условий. В 1983 г. впервые экспериментально было установлено существование сверхслабого свечения водной среды оз. Байкал, которое не объясняется ни фоном от астрономических объектов, ни световым фоном, обусловленным распадами радиоактивных элементов, растворенных в воде. С тех пор и по настоящее время ведутся систематические исследования годовых вариаций и природы обнаруженной люминесценции в период с марта по апрель каждого года.

Для измерений уровней люминесценции на всех глубинах от поверхности до 1400 м применяются два типа глубоководных батифотометров — открытого и закрытого типов. Батифотометры работают в режиме счета фотонов и выполнены на основе ФЭУ-143, обладающего хорошей одноэлектронной характеристикой.

Интенсивность свечения водной среды стратифицирована с глубиной. В измерениях, проведенных зимой 1986 г., отчетливо проявляются три максимума — на глубинах 50, 300 и 1250 м, интенсивности в которых относятся как 9:4:1. Обнаруженная структура слабо коррелирует с температурой и прозрачностью воды.

Исследование годовых вариаций показало, что уровень люминесценции на глубинах более 500 м непрерывно уменьшается и с 1983 г. по 1987 г. на глубине, например, 1100 м, упал в 6 раз. Люминесценция на глубинах менее 500 м обладает относительной устойчивостью.

Для изучения природы люминесценции выполнен комплекс экспериментальных работ, которые разделяются по методикам: на измерения в натуральных условиях *in situ* и измерения в лабораторных условиях *in vivo*. К измерениям *in situ* относятся: корреляционные исследования временных вариаций свечения, прозрачности и температуры воды; кор-

реляционные исследования зависимостей интенсивности свечения и концентрации хлорофилла от глубины: исследование влияния механических, звуковых, световых воздействий на уровень люминесценции; исследование влияния химических веществ на интенсивность свечения. К измерениям *in vivo* относится исследование зависимости интенсивности люминесценции от температуры воды.

Несмотря на огромный комплекс проведенных экспериментальных работ однозначный вывод о природе люминесценции воды оз. Байкал до сих пор не сделан. Это обусловлено в основном двумя факторами: а) слабостью эффекта люминесценции, счет с ФЭУ-143 на глубине 1100 м равен 100 имп/с, при этом темновой темп счета ~ 50 имп/с. При измерениях батифотометром закрытого типа отношение сигнал/шум $\sim 0,5$; б) ни один из исследованных воздействующих факторов не обладает строгой избирательностью к типу люминесценции (биологической или химической).

Исследования продолжаются.

Г. М. Силанов, Б. П. Кудрявцев, А. Н. Копейкин

О ВЛИЯНИИ НЕКОТОРЫХ НЕПЕРИОДИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ В АТМОСФЕРЕ НА ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ЗЕМНОЙ КОРЫ

Представляет интерес выявление взаимной зависимости между физическими процессами, происходящими в атмосфере Земли и земной коре. Имеются некоторые сведения о том, что геофизические процессы, происходящие в разломах земной коры, часто вызывают в атмосфере этих районов электризацию, различного рода свечения, вариации магнитного поля. В работе рассматривается случай регистрации влияния наблюдаемого непериодического аномального атмосферного явления на электрические характеристики земной коры.

Идея исследований в Воронежской области по указанной проблеме родилась под впечатлением результатов исследований, проведенных в экспедициях 1983 и 1984 годов в районе Гиссарского хребта Таджикской ССР. Там было также обнаружено влияние геофизических процессов в земной коре на состояние окружающей атмосферы. При этом наблюдались различные свечения в атмосфере в ночное время, изменения маг-

нитного поля Земли и теллурических токов. Известные гипотезы объясняют эти явления физическим состоянием земной коры, особенно ее разломов. В Таджикской ССР горные массивы относительно молоды, в них происходят активные процессы. В исследуемом районе Воронежской области структура разломов похожа на памирскую. По рассказам очевидцев в этом районе часто наблюдаются непонятные атмосферные явления, происходящие большей частью в темное время суток. Исследования в Воронежской области проводились в августе-сентябре 1986 года в районе одного из разломов земной коры с целью выявления взаимной зависимости физических параметров атмосферы и земной коры. При этом постоянно измерялись магнитное и электрическое поля у поверхности земли, влажность воздуха, атмосферное давление и теллурические токи земли. Причина выбора этого района для исследований не случайна. Здесь наблюдается повышенная активность различных аномальных атмосферных явлений. Наблюдалась атмосферные аномалии с борта самолетов и на экранах наземных радиолокаторов.

По результатам измерений были построены графики указанных параметров от времени измерений, где просматривалась четкая взаимная зависимость вариаций измеряемых параметров в течение суток. При этом в один из августовских дней работы экспедиции был обнаружен интересный факт на построенных графиках.

Выявленная зависимость позволяет сделать следующий вывод:

Появлению аномальных явлений в атмосфере или некоторых из них сопутствует изменение в районе наблюдения теллурических токов земли. Изменений других измеряемых параметров в это время не выявлено.

IV. ЛИТОСФЕРА И ЕЕ ФИЗИЧЕСКИЕ ПОЛЯ

Н. Н. Сочеванов

ЗЕМЛЯ — ГИГАНТСКИЙ РЕЗОНАТОР

Биолокационный эффект (БЛЭ) — непроизвольное отклонение рамки в руках человека-оператора, использовалось с 1967 года при изучении изменения величины БЛЭ во времени. В этих опытах принимало участие свыше 20 операторов, произведены многие сотни суточных наблюдений в 15 различных районах СССР.

Объекты наблюдений — различные образцы горных пород и минералов, растения, люди и неорганические объекты, в том числе удобный для наблюдений край стола. Периодичность наблюдений — $30 \div 60$ мин. в нормальном поле до 5—2 мин. во время изменений величины БЛЭ.

Из громадного материала опытов по изучению изменений величины БЛЭ объекта во времени следует:

1. Весь земной шар с населяющим его растительным и животным миром характеризуется ежедневным усилением и ослаблением колебаний, имеющим четко выраженную суточную периодичность — вариации БЛЭ.

2. Наиболее характерным проявлением вариаций являются минимумы БЛЭ, количество которых в разные годы различно от 2—3; в спокойные месяцы до 5—6. Наиболее часто наблюдается утренний минимум в период с 9 до 10 час. и дневной в 13—14 час по местному времени; иногда они смещаются на 1—2 часа в ту или иную сторону.

3. Минимумы БЛЭ имеют ширину от 0,5 до 1—1,5 часов с понижением значений БЛЭ в 5—10 раз и, в некоторых случаях, ниже нуля, с изменением знака вращения рамки. Минимумы очень четко коррелируются от дня ко дню, смещаясь во времени от 10 до 20—30 мин.

4. Время минимумов не связано с мировым временем и характеризуется практически почти одинаковыми часами по ме-

стному времени даже для пунктов, удаленных на несколько поясных интервалов времени (см. рис.).

5. Наблюдения БЛЭ над объектом по двумя взаимно перпендикулярным направлениям во времени позволяют рассчитать направление вектора горизонтальной составляющей БЛЭ. Последний в период минимума с обычного направления $100-110^\circ$ отклоняется на $30-60^\circ$.

6. Проведенные опыты однозначно свидетельствуют, что возникновение вариаций БЛЭ обусловлено изменением величины внешнего поля, действующего на оператора, а не изменением чувствительности оператора.

7. Проведены одновременные наблюдения вариаций БЛЭ и измерения четырех параметров (H , Z , T , D°) магнитного поля в ИЗМИРАНе (станция Москва II), а также вектора T на вариационной станции в КазВИРГе, которые показали отсутствие связи между вариациями ΔZ , ΔH и БЛЭ.

8. В период вариаций (снижение БЛЭ более 20%) полевые наблюдения с биолокацией во избежание пропуска аномалии необходимо прекращать.

9. Помимо понижений БЛЭ, имеющих четко выраженный суточный ход, отмечаются очень редкие и недостаточно изученные повышения интенсивности БЛЭ в 5—10 раз выше фона. Их длительность — от нескольких часов до 1—2 суток. Одно из них, отмечаемое в течение ряда лет, относится к середине января. Кроме того, эпизодические повышения БЛЭ отмечены в марте и июне.

10. Таким образом, эти круглосуточные пульсации, захватывающие весь земной шар, позволяют рассматривать его как гигантский резонатор. Существуют ли такие вариации в космосе, могут разрешить только наблюдения космонавтов при полете.

11. Возможно, изменение скорости реакций в эффекте Пиккарди связано также с вариациями БЛЭ.

В. Н. Сальников

ОБРАЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ СИСТЕМ В ЛИТОСФЕРЕ

Аномальные явления — это неизученные на сегодняшний день природные и техногенные процессы энерговыделения в

виде электромагнитного излучения; акустических сигналов, тепловых флуктуаций, гравитационных волн материальными и полевыми электромагнитными системами (ЭМС), местом на Земле или биообъектами. Под ЭМС понимаются — все объекты материальной и полевой структуры в виде плазмонидов различной формы, наблюдающихся в атмосфере, литосфере и космосе, излучающие электромагнитные импульсы в широком частотном диапазоне от гамма-излучения до радиодиапазона, света и тепла. Проблему накопления электромагнитной энергии в литосфере, локализацию и выход ее в определенных местах геологических тел и техногенных сооружений в виде сгустков энергии, представленных объектами различных классов и типов, можно отнести к науке о быстропротекающих геофизических процессах. Аномальные явления (АЯ) в окружающей среде можно разделить по месту возникновения на атмосферные, литосферные, гидросферные, техногенные. По особенностями окружающей среды, в которой они возникают, выделяются следующие условия образования:

а) возникновение при грозовой активности атмосферы, резкой перемене погоды, резком изменении геофизической обстановки в районе (магнитные бури, появление аномалий естественного электрического и магнитного полей, повышение интенсивности электромагнитного излучения и естественного импульсного электромагнитного поля Земли и др.);

б) возникновение АЯ в районах сложного геологического строения или приуроченность к зонам повышенной тектонической активности (землетрясение, горные удары, оползни); зонам разломов, рудным телам, литосферным вихрям, биолокационным аномалиям;

в) появление АЯ вблизи выходов водных источников, озер, речных террас, границ смены литологических разностей горных пород;

г) генерация некоторых ЭМС (плазмонидов) в местах пересечения магнитных и биолокационных аномалий с техническими сооружениями (здания, промышленные объекты).

Нами выдвинут ряд постулатов, на основании которых можно объяснить самостоятельное существование полевых форм ЭМС: 1) поля имеют квазикристаллическое строение, если рассматривать рост кристаллов в эллиптическом пространстве Римана; 2) поля могут отторгаться от кристаллических тел и биообъектов и существовать самостоятельно в виде энергетических тороидальных и вихревых ЭМС; 3) отторжен-

ные полевые ЭМС могут беспрепятственно проходить через кристаллические и аморфные твердые тела; 4) ЭМС и, как частный их случай, психофизическая энергия человека могут быть переданы на большое расстояние по геологическим и атмосферным волноводам; 5) качество передачи энергетических сгустков как литосферного и атмосферно-космического, так и биогенного происхождения зависит от свойств среды, чувствительности приемника и геофизической обстановки, в характеристику которой входит и погода.

Многочисленные гипотезы, объясняющие механизмы генерации ЭМС в природе, можно объединить в пять основных: 1) обмен веществом между космическими телами (частный случай Солнце—Земля, то есть солнечно-земные связи); 2) генерация ЭМС литосферой Земли, мантией и ядром (сюда входят процессы: а) генерация при фазовых переходах минералов, б) выход по каналированным волноводам геологических структур, в) дискретное состояние электромагнитных полей, г) конвергенция материальных и полевых структур); 3) последствия техногенной нагрузки на антропогенный ландшафт; 4) продукт человеческой деятельности — как результат выделения психофизической энергии — а) войны, б) катастрофы, в) всплеск человеческих эмоций; 5) объекты внеземных цивилизаций.

Многообразие структуры и свойств ЭМС должно рассматриваться и с привлечением понятий об изомерии пространства и времени, изложенных в работе Ю. А. Урманцева. Многообразие быстрого превращения одной формы плазмидов в другую, изменение свойств и физики генерации различных сигналов ЭМС можно объяснить конвергенцией ЭМС. Структурные характеристики и динамика поведения ограниченного электромагнитного поля аналогичны строению кристалла в эллиптическом пространстве Римана. ЭМС можно рассматривать как природные и техногенные автоколебательные системы разрывного типа. Описание таких систем приводится в работе В. И. Чупрынина.

АНОМАЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ПОЛЯ В СВЯЗИ С СОВРЕМЕННЫМИ ГЕОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ И ЯВЛЕНИЯМИ

Современные геологические процессы и явления в виде оползней, карста, обвалов, горных ударов, набухания, селей, просадок, выпирания, осыпей и других протекают как медленно, так и катастрофически быстро, мгновенно. На фоне естественного развития геологической среды все более активно ее состояние нарушается техногенными факторами на поверхности и глубине, достигающей свыше 1 км при подземной добыче полезных ископаемых. Тектонические и неотектонические движения, состав и свойства горных пород обуславливают их естественно-напряженное состояние, которое для отдельных регионов, геологических структур и участков характеризуется определенными параметрами и изменчивостью. Известно, что механическое возбуждение горных пород в сложном и длительном процессе подготовки и развития процессов, сопровождается механо-электрическими преобразованиями. Поляризационные и электризационные явления в породах вызывают эмиссию электронов и ионов, появление импульсных электромагнитных полей, которые накладываются на внешнее естественное импульсное электромагнитное поле Земли (ЕИЭМПЗ). Вариации последнего являются источником информации об изменении напряженного состояния горных пород.

По опыту работ, проведенных совместно с Томским политехническим институтом в разных регионах страны и исследований на натурных моделях, метод ЕИЭМПЗ является достаточно эффективным для решения разных задач при изучении и прогнозировании геологических процессов. Исследование интенсивности электромагнитного излучения может проводиться в подземных, наземных, включая лабораторные и полевые испытания пород и минералов, и околоземных условиях на базе воздушных и космических летательных аппаратов.

В региональном плане тектонически активные зоны характеризуются относительно стабильными и высокими значениями интенсивности ЕИЭМПЗ. Аномальные проявления поля характерны для тектонических блоков, испытывающих восходящие движения, и для участков, примыкающих к зонам активных разломов. Такая картина наблюдалась при пересече-

ний горного массива на южном берегу Крыма близ г. Ялты в подземной выработке и на поверхности, в районе Северо-Муйского тоннеля на трассе БАМ, Таштагольского рудника в Горной Шории; в Карпатах и Причерноморье. Тектонические нарушения, выполненные высокопроводящими породами, имеют также аномально высокие значения ЕИЭМПЗ.

Современные геологические процессы широко развиты на тектонически активных участках. В горноскладчатых областях Крыма и Карпат на разнотипных оползнях ЕИЭМПЗ по данным профилирования имеет ряд пространственно-временных закономерностей. Аперiodические и быстро меняющиеся вариации ЕИЭМПЗ связаны с активизацией процесса. Аномальные их проявления, как правило, в несколько раз выше фоновых значений и типичны для зон концентрации напряжений. Динамично активные зоны имеют высокие значения дисперсии поля. Наглядно это можно проследить по результатам длительных наблюдений ЕИЭМПЗ способом профилирования на структурных (по В. Д. Ломтадзе, 1977 г.) оползнях, широко развитых в многих районах страны. Аномалии ЕИЭМПЗ на оползневых склонах Одесского побережья, Ленинских гор в Москве, Керченского пролива в Крыму концентрируются, главным образом, в отдельных местах в прибровочной части плато, нередко захватывая центральные и нижние участки склона. Они отличаются нестабильностью во времени, при этом отдельные из них сохраняют тенденцию к увеличению интенсивности ЕИЭМПЗ до тех пор, пока не произойдет заколообразование и оползание новых блоков. Данный признак может быть использован в качестве прогнозного критерия.

Аномалии ЕИЭМПЗ фиксируются в удароопасных зонах подземных выработок, пройденных в высоконапряженных массивах горных пород и карстовых пещерах. Под влиянием техногенных нагрузок происходит постоянно трансформирование этих зон и аномалий. Вторичные электромагнитные поля от различных промышленных установок, радиостанций, ЛЭП распространяются в горных породах закономерно в зависимости от их свойств и, в первую очередь, от влажности, петрографического состава, плотности сложения. Установлено, что во многих случаях происходит усиление аномалий ЕИЭМПЗ под влиянием этих полей. Геоэлектрические явления в породах и формирование аномальных зон связаны непосредственно с динамикой современных геологических процессов.

МЕХАНИЗМ ВОЗНИКНОВЕНИЯ АНОМАЛЬНЫХ ЯВЛЕНИЙ, ПРЕДШЕСТВУЮЩИХ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЮ

Накануне многих катастрофических землетрясений наблюдалось свечение склонов гор, протяженные светящиеся полосы, вспышки исполинских молний и т. п. Зарегистрированы многочисленные случаи необычного поведения животных накануне землетрясения [1]. Как правило, эти явления связывают с высокими электрическими полями, возникающими накануне землетрясения в его эпицентральных районах. Однако, приемлемые механизмы возникновения таких полей отсутствуют.

В работе [2] нами был высказан механизм возникновения естественного импульсного поля Земли и его аномальных изменений накануне землетрясений, который в какой-то мере может объяснить и возникновение высоких статических электрических полей. Сущность механизма заключается в том, что естественное импульсное электромагнитное поле Земли существует постоянно в любой точке земной поверхности и возникает в результате возбуждения и электризации горных пород сейсмическими и микросейсмическими колебаниями. В силу случайного направления прихода сейсмических волн в район наблюдения и случайного распределения на местности числа и ориентации источников излучения, результирующее импульсное электромагнитное поле Земли оказывается изотропным, т. е. не имеет определенной преимущественной направленности и достаточно равномерно распределено вдоль поверхности земли. Однако, при подготовке близкого землетрясения, картина распределения импульсных электромагнитных полей должна существенно измениться. Вокруг очага возникает сложное пространственное распределение механических напряжений, появляются области растяжения и сжатия, затрагивающие большие массивы горных пород. В результате уплотнения или разуплотнения пород под действием напряжений изменяются как условия прохождения сейсмических волн, так и условия электризации пород под действием этих волн. Упрощенно это можно представить как «задавливание» имеющихся источников импульсных электромагнитных полей в области сжатия горных пород и активизацию или появление новых источников поля в области растяжения. Причем, даже в одной и той же

области (например, в области сжатия) наибольшие изменения произойдут в направлении действия тектонических напряжений, а наименьшие — в перпендикулярном направлении. Это приведет к тому, что в таких областях появятся преимущественные направления импульсного электромагнитного поля. Таким образом, результирующее импульсное электромагнитное поле в области подготовки землетрясения окажется существенно неоднородным. Появятся области с повышенными значениями амплитуды и скорости появления электромагнитных импульсов и области местности с пониженными значениями полей относительно их средних уровней. А внутри этих областей появятся определенные преимущественные направления поля, возникающих импульсов.

Очевидно, что в таких неоднородных полях начнется направленное перемещение ионов воздуха как вдоль преимущественного направления полей, так из областей с высокими значениями амплитуды и скорости следования импульсов в области с их меньшими значениями. В силу различий в массах и подвижности положительных и отрицательных ионов, начнется процесс постепенного разделения зарядов в пространстве. Действуя в течение нескольких суток на больших площадях, такой механизм разделения зарядов может привести к появлению высоких электрических полей и, как следствие, к световым явлениям перед землетрясением, к аномальному поведению животных.

В соответствии с этим механизмом, поля наибольшей величины должны создаваться в зонах быстрого изменения тектонических напряжений, в областях перехода от зоны сжатия к зоне растяжения и т. п. Следовательно, световые эффекты на местности, как правило, должны быть приурочены к зонам геологических разломов, вершинам гор, водоемам и другим нарушениям структуры приповерхностного слоя земной коры в эпицентральных районах готовящегося землетрясения.

1. Электромагнитные предвестники землетрясений. — М.: Наука, 1982, — 88 с.

2. Малышков Ю. П., Джумабаев К. Б. Прогнозирование землетрясений по параметрам естественного импульсного электромагнитного поля Земли. Вулканология и сейсмология. — 1987, № 1, с. 97—103.

ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СВЯЗИ ПРОЦЕССОВ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ С КИНЕТИКОЙ ТРЕЩИНООБРАЗОВАНИЯ В ГОРНЫХ ПОРОДАХ

Путем регистрации импульсного электромагнитного излучения (ЭМИ) в радиодиапазоне частот исследовалась кинетика накопления трещин в образцах горных пород при различных скоростях нагружения.

Для экспериментального исследования импульсного ЭМИ была сконструирована лабораторная установка, позволяющая регистрировать частоту следования импульсов, их амплитуду и спектральный состав в процессе нагружения образцов, визуально наблюдать и фотографировать отдельные импульсы и серии импульсов (до 100 шт.) с экрана электронно-лучевой трубки. Установка состояла из нагружающего устройства (пробник БУ-39 с автоматической регулировкой скорости нагружения), емкостной антенны, усилителя УЗ-29, частотомера ЧЗ-54, фильтров и запоминающего осциллографа С8-12. Полосовые избирательные фильтры верхних и нижних частот в диапазоне 10 кГц — 10 МГц позволяли выбирать оптимальный диапазон фильтрации входного сигнала.

В качестве математической модели, связывающей число импульсов ЭМИ со временем и величиной разрушающей нагрузки, использовали: кинетическое уравнение прочности твердых тел С. Н. Журкова [1]; вытекающее из него уравнение для скорости трещинообразования [1]; условие необратимости накопления трещин [2] и концентрационный критерий разрушения твердых тел [3]. При условии постоянства скорости разрывающего напряжения ($\dot{\epsilon} = \text{const}$), получена связь текущего времени t ($0 < t < \tau_0$) с числом накапливаемых за это время трещин N (импульсов ЭМИ):

$$t \cong \frac{kT}{\gamma \dot{\epsilon}} \left[\ln \left(\frac{N_0}{N^*} \right) + \ln \left(\frac{\gamma \dot{\epsilon}}{kT} \right) + \frac{V_0}{kT} \right] \quad (1),$$

где k — постоянная Больцмана;

T — абсолютная температура;

N^* — критическая концентрация трещин в образце в предразрушающем состоянии;

$\tau_0 \cong 10^{-13}$ с, период тепловых атомных колебаний;

V_0, γ — константы материала и условий нагружения;

τ_k — время до разрушения материала (долговечность).
Зависимость (1) получена в предположении:

$$\frac{\gamma \dot{\delta}}{N^* k T} \exp \left(\frac{V_0}{k T} \right) \gg 1,$$

которое выполняется для исследованных нами образцов при $\dot{\delta} > 10^3$ Н/м²с. Регистрация числа накапливаемых импульсов N_i к моменту времени t при различных скоростях нагружения $\dot{\delta}_i$ позволяет определить константы V_0 , γ термофлуктуационного уравнения прочности горных пород методом наименьших квадратов.

В результате проведенных теоретических и экспериментальных исследований получено следующее:

1. Найдены методом наименьших квадратов значения констант V_0 , γ , а также рассчитаны по формуле (1) и зафиксированы экспериментально значения времени до разрушения образцов различных горных пород.

2. Рассчитаны значения концентрации трещин в предразрывном состоянии и определены путем счета импульсов ЭМИ.

3. Получены средние размеры трещин, найденные из концентрационного критерия разрушения и непосредственно по времени нарастания фронта импульса ЭМИ и предельной скорости распространения трещин в данном материале.

Таким образом, метод регистрации импульсного ЭМИ, сопровождающего процесс трещинообразования в диэлектрических горных породах, может быть использован для нахождения констант кинетического уравнения прочности и линейных размеров трещин на стадии их накопления.

1. Журков С. Н., Куксенко В. С., Петров В. А. Физические основы прогнозирования механического разрушения//ДАН СССР. — 1981. — Т. 259, № 6. — С. 1350—1353.

2. Томашевская И. С., Хамидуллин Я. Н. Возможность предсказания момента разрушения образцов горных пород на основе флуктуационного механизма роста трещин//ДАН СССР. — 1972. — Т. 207, № 3. — С. 580—582.

3. Петров В. А. О механизме и кинетике макроразрушения//ФТТ. — 1979. — Т. 21, № 12. — С. 3681—3686.

ВЗАИМОСВЯЗЬ ПЛАЗМЕННЫХ ОБРАЗОВАНИЙ С ВАРИАЦИЯМИ ЕСТЕСТВЕННОГО ИМПУЛЬСНОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ ЗЕМЛИ

Первые измерения импульсного электромагнитного поля Земли проводились в летнем полевом сезоне 1971 г. на Алтае и руднике Коммунар сотрудниками Томского политехнического института кафедры физики твердого тела и лаборатории электроники диэлектриков и полупроводников. Установлено, что аномальным значением интенсивности электромагнитного излучения (ЭМИ) обладают контакты горных пород, сульфидные зоны. Суточный ход естественного импульсного электромагнитного поля Земли (ЕИЭМПЗ) имеет ряд максимумов и минимумов. На основании полевых работ было высказано предположение, что процессы дегидратации, полиморфные переходы, выделение запасенной энергии в виде термолуминесценции и другие физико-химические процессы сопровождаются импульсным ЭМИ. На суточные вариации импульсного электромагнитного поля Земли в городской черте накладываются техногенные помехи от работы радиостанций, ретрансляторов, промышленных электрических установок, двигателей, транспорта. В квартирах жилых массивов присутствуют источники ЭМИ в виде бытовых приборов, проводки, освещения, радиоточек, телевизоров и другой радиоаппаратуры. Поэтому, в определенные часы (обычно в утренние и вечерние) на интенсивность ЕИЭМПЗ, кроме технических, накладываются и коммунальные помехи.

Ставилась задача медикобиологического использования вариаций ЕИЭМПЗ. Общие свойства человеческого организма имеют индивидуальные колебания, но они присущи не всем людям и подчиняются вариациям импульсного электромагнитного поля Земли так в течение суток, так и года. На суточном ходе ЕИЭМПЗ, полученном при измерении ЭМИ в широком диапазоне радиочастот в помещении, где наблюдались плазменные образования, отмечены четыре максимума большой интенсивности во временные интервалы в пределах 20.45 — 23.30; 5.35—6.45; 8.15—10.07; 15.00—18.35. Вне городской черты на суточных вариациях ЕИЭМПЗ имеются только один почной максимум и один дневной. Максимумы в пределах времени от 20.45 до 23.30 и от 8.15 до 10.07 можно считать

техногенными, когда работают все бытовые приборы в квартирах здания вечером, или промышленные установки утром, во время начала рабочего дня или подготовки к нему людей в жилом помещении.

Плазменные взрывы в квартире, в основном, тяготеют к вечернему техногенному максимуму (21—24 час.), частично к ночному природному, когда увеличивается интенсивность радиоволнового просвечивания атмосферы (0—5 час.) и дневному природно-техногенному (15—17 час). Суточные вариации частоты электромагнитных импульсов имеют такую же зависимость, как и суточный ход интенсивности ЕИЭМПЗ, то есть частотные максимумы приходятся на 21—24 часа, ночной — 24—6 часов, утренний — на 7—10 часов и дневной минимум с 12 до 13 часов и с 15 до 19 часов.

Для сравнения проанализировано распределение числа наблюдений НЛО по времени суток. Самые высокие значения числа наблюдений НЛО приходятся на период с 19 до 23 час.; наблюдаются ночной и утренний максимумы. Можно считать, что зависимость суточных вариаций ЕИЭМПЗ идентична распределению числа наблюдений НЛО по времени суток. Редуцированная кривая распределения событий, связанных с появлением НЛО, по времени суток (по данным Ф. Ю. Зигеля) показывает, что наибольшее количество событий приходится на 2 часа ночи. Аналогичные данные о распределении количества наблюдений по времени суток приводятся в работах А. С. Кузовкина, Я. Вайцеховского и А. Хендри. Сезонные вариации ЕИЭМПЗ имеют два максимума. Максимум излучения приходится на 4, 5, 6, 7, 11, 12 месяцы, минимумы — на 1, 2, 3, 8, 9, 10 месяцы (В. П. Корнейчиков). По данным А. С. Кузовкина максимумы наблюдений НЛО по месяцам приходятся, в основном, на 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 месяцы, а минимум — на 11, 12, 1, 2, 3 месяцы. Всплески активности обычно приходятся на 5, 6, 7 месяцы, реже на 8 и 9. Аналогичная зависимость распределения результатов наблюдений шаровой молнии по месяцам получена И. П. Стахановым. Максимальное количество наблюдений шаровой молнии приходится на 4, 5, 6, 7, 8, 9 месяцы (за 1976 г. — 884 случая). Эти данные убедительно показывают, что появление шаровых молний, а, следовательно, и высокая интенсивность ЕИЭМПЗ хорошо коррелирует с грозовой активностью; то же самое можно отметить и в случаях наблюдения НЛО. Однако, шаровая молния появляется, но более

редко, и в ясную погоду. Можно считать, что часть неопознанных летающих объектов (электромагнитных систем) генерируется электромагнитной эмиссией литосферы, атмосферы, приходит из космоса (плазменные транзиенты) и порождаются техногенной средой антропогенного ландшафта.

. И. В. Кузнецов

СЛУЧАЙНЫЕ И ЗАКОНОМЕРНЫЕ ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И РАЗВИТИЯ ОПОЛЗНЕЙ (на примере Южного берега Крыма)

Оползневый процесс — это один из многочисленных способов эволюции геологической среды, проявляющийся в основном на поверхности Земли.

Причины, приводящие к образованию оползней, можно подразделить на две основные группы: случайные (стохастические) и детерминированные (закономерные). Случайный характер имеют следующие быстропротекающие факторы: атмосферные осадки, абразия, эрозия, землетрясения и различные техногенные воздействия, которые могут проявляться как в совокупности, так и в отдельности каждый.

Детерминированность оползневого процесса обусловлена, прежде всего, закономерностями длительного деформирования пород, в которых он протекает. Законы, по которым развиваются оползневые деформации, обуславливают постепенную эволюцию оползневого процесса, выраженную в его стадийности (Кюнтцель В. В., 1980). Стадии развития оползней определяются результатом взаимодействия основных элементов процесса — закономерности деформирования пород, слагающих основной деформирующийся горизонт, и формирующегося в зависимости от них поля напряжений.

Следовательно, соотношение детерминированных и случайных причин, приводящих к образованию оползней, можно представить как закономерное изменение естественного фона, обусловленного длительным деформированием пород под действием соответствующих напряжений, нарушаемого аномальным проявлением случайных, быстропротекающих факторов. То есть, по выражению Г. И. Тер-Степаняна, вероятностный характер развития процесса, определяемого функцией распре-

деления случайных величин, контролируется причинными связями, в частности, законами длительного деформирования пород. («Реология грунтов», 1982). Из этого определения вытекает значимость познания законов проявления как случайных, так и детерминированных причин, вызывающих оползневой процесс.

Для изучения второй группы причин — внутренних оползнеобразующих факторов — закономерностей длительного деформирования пород и формирующегося в зависимости от них поля напряжений, разработан метод, основанный на регистрации импульсного электромагнитного излучения (ЭМИ), возникающего при длительном деформировании пород. Этот метод реализуется с помощью полевой реологической установки конструкции В. Д. Матвеева. Установленные закономерности изменения интенсивности импульсного электромагнитного излучения от стадий деформирования и полученные механоэлектрические эффекты при длительном деформировании, позволяют анализировать реологическое поведение оползневого массива во времени; обусловленное как проявлением реологических свойств пород, так и формирующимся полем напряжений на различных подстадиях развития оползней.

На оползневых участках «Ставлухар» и «Фасбурла» была установлена связь характера проявления и уровня естественного электромагнитного поля Земли (ЕИЭМПЗ) с подстадиями, а также обусловленность изменений ЕИЭМПЗ от различных типов деформаций. Результаты, полученные при проведении экспериментальных реологических исследований крупногабаритных образцов пород, слагающих оползни, с одновременной регистрацией ЭМИ, позволили оценить механизм развития оползней в зависимости от совокупности проявления внутренних оползнеобразующих факторов: напряженного состояния массива, реологического поведения пород, характера накопления и релаксации напряжений.

Установлено, что главной особенностью подстадии локальных деформаций в стадию подготовки оползневого процесса является формирование стабильных во времени зон высокой напряженности в пределах центральных блоков, связанных с развитием упруго-вязких затухающих деформаций, характеризующихся минимальными процессами релаксации напряжений.

Подстадия общей активизации отличается общей нестабильностью поля напряжений в пределах всей оползневой зоны, обусловленной многократным возрастанием интенсивности

процесса релаксации при развитии вязко-пластических деформаций.

На основе выявленных закономерностей изменения импульсного электромагнитного излучения от структурного состояния пород, предложен новый способ выбора реологической модели, необходимый для прогноза развития оползневых деформаций.

Таким образом, установленная обусловленность ЭМИ от структурного состояния пород и зависимость от воздействующих касательных напряжений, позволяют по характеру проявления ЕИЭМПЗ оценивать динамику и механизм оползневого процесса, а, следовательно, выявлять закономерную составляющую, на основе которой возможен временной локальный прогноз изменения устойчивости массива пород.

В. А. Сараев

ВЕКТОРНОЕ ПОЛЕ ЗЕМЛИ

Поиски структурной решетки Земли привели автора к модели, имеющей следующие элементы антисимметрии локсодромного подобию: $\underline{L}'_4$ $\underline{L}'_2$ $\underline{L}'_2$ $\underline{L}'_2$ $\underline{L}'_2$ $\underline{L}'_8$ $\underline{L}'_{13}$ $\underline{L}'_{21}$ $\underline{L}'_{34}$ $\underline{L}'_{55}$ $\underline{L}'_{55}$. Оси косые эллиптические. Положение оси вращения планеты, ее полюсов, определяет все сферические направления на сфере. Всего выделяется 6 систем локсодром: $\underline{L}-330=21$; $\underline{L}-25=34$; $\underline{L}-4=55$; $\underline{L}-43=55$; $\underline{L}-65=13$; $\underline{L}-101=8$ (первое число обозначает азимут, под которым локсодрома пересекает меридианы, а второе — их минимальное количество). Первые две системы локсодром — основные, они, собственно, создают локсодромную решетку; при этом возникающие ромбовидные ячейки имеют стороны, находящиеся в отношении золотого сечения. Размер ячеек уменьшается от экватора к полюсам Земли. Стороны их мы можем определить на основе теории решения сферического треугольника; их линейная величина зависит от широты, постепенно приближаясь к нулю от экватора к полюсам.

Стороны ячеек локсодромной решетки мы можем рассматривать как вектора силового поля Земли; каждый узел ее есть материальная точка, к которой приложены силы в векторном изображении.

Результаты анализа геонимических данных, вращения пла-

Нетты с запада на восток, позволяют определить направление Л—330 — юго-восточное, Л—25 — северо-восточное, а направления векторов Л—43, Л—65 и Л—101 — в восточных румбах. Вектор Л—4 — неопределенный. В связи с разным направлением векторов на полюсах планеты возникает известная антиподальность.

Метод локсодромной геометризации сферы Земли и ее отдельных регионов состоит в проведении сначала Л—330 и Л—25, а затем всех остальных. Начальными направлениями послужили осевые линии Красного моря, Персидского залива, рифтовых долин Восточной Африки. Локсодромы каждого вида проводятся под одним и тем же углом к меридианам от экватора к полюсам. Л—330 и Л—25 создают локсодромные зоны с угловыми размерами по параллелям $17,143^\circ$ и $10,588^\circ$, в связи с тем, что первых ровно 21, а вторых — 34. Это наиболее близко к золотому сечению и равно отношению $21:34 = 10,588^\circ:17,143^\circ = 0,617647$; т. е. золотое сечение выдерживается с точностью 0,0626%. Отношение 21:34 является оптимальным минимумом локсодром, находящихся в отношении золотого сечения. Они создают зоны (ячейки) первого порядка; а локсодромные зоны (ячейки) более высокого порядка возникают вследствие дихотомического деления (деления на 2) зон первого порядка. Угловую (линейную) величину зоны n —порядка определяем по формуле $P_1' = A : 2^{-1}$, где P_1' — параметр зоны (ячейки), а $A_1 = 17,143^\circ$ или $A_2 = 10,588^\circ$.

Локсодромная решетка Земли наиболее эффективным образом реализует взаимодействие эндогенных и экзогенных факторов планеты. Розетки напряжений полярных областей подобны. Сектора розетки напряжений хорошо объясняют конфигурацию мега — и макроплит Земли с заостренностью к югу и северу, а также другие особенности их строения. Дифференциальный характер движений приводит к расчленению поверхности Земли на поднятия и опускания разного порядка, который определяется порядком ячеек, зон, поясов и секторов локсодромной решетки в соответствии ряда Фибоначчи и закона дихотомии. Наблюдения показывают, что поднятия и депрессии чередуются на сфере по узлам пересечения Л—330 и Л—25. В то же время узлы решетки являются центрами вращения структурных элементов тектоносферы. Эти узлы схождения (расхождения) выступают как центры интегральных напряжений, различных деформаций земной коры (сдвигов, растяжения, вращения).

Анализ структурных элементов Алтае — Саян, Западной

Сибири и др. показывает, что их пространственное положение соответствует элементам локсодромной решетки. Соответствие тем более удивительное, что «извилины» структурных единиц разного типа более высокого порядка совпадают с локсодромами более высокого порядка. Структура земной коры соответствует динамике локсодромной решетки математически точно и геометрически правильно, причем положение оси вращения Земли (положение полюсов) определяет структуру векторного поля в определенный период времени.

Векторное поле Земли может определить программу исследования импульсного электромагнитного излучения, различных аномальных изменений физических показателей, возникающих вследствие механо-электрических, физико-химических процессов в земной коре, так как структурные элементы локсодромной решетки по сути являются генераторами этих процессов и формируются в результате изменений полного геопотенциала, главным образом, ротационных сил на сфере и в теле планеты.

Ю. П. Малышков, К. Б. Джумабаев

МЕХАНИЗМ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЕСТЕСТВЕННОГО ИМПУЛЬСНОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ ЗЕМЛИ И ЕГО АНОМАЛЬНЫХ КРАТКОСРОЧНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ НАКАНУНЕ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ

В последние годы удалось зарегистрировать аномальные изменения естественного импульсного электромагнитного поля Земли (ЕИЭМПЗ) накануне многих землетрясений. Однако, ранее высказанные механизмы, не объясняют всех закономерностей этих аномалий. Предлагается следующий механизм формирования ЕИЭМПЗ и его изменения накануне геодинамических событий.

Поверхность Земли, в любой ее точке, находится в непрерывном микродвижении за счет прихода сейсмических и микро-сейсмических волн. В результате такого движения происходит постоянная электризация частичек грунта при их трении, разрыв и образование двойных электрических слоев, другие механоэлектрические процессы, приводящие к разделению заряда, к его колебательному движению, микропробою и т. п., сопровождающемуся генерацией электромагнитного поля. В резуль-

тате этого в любой точке земной коры, вблизи ее поверхности должно существовать некоторое квазипостоянное импульсное электромагнитное поле, изменяющееся как в пространстве, так и во времени.

Пространственные изменения должны наблюдаться как при движении вдоль поверхности земли, так и в вертикальном направлении.

Вертикальные изменения амплитуды и скорости следования регистрируемых импульсов будут вызваны тем, что приемник поля, установленный на поверхности земли, будет регистрировать импульсы, возникающие от всех источников поля, в т. ч. и от отдельных наэлектризованных частичек грунта и других микроисточников поля. Здесь регистрируемая скорость счета импульсов будет максимальна. По мере подъема приемника относительно поверхности земли, интенсивность счета должна быстро убывать, поскольку будут фиксироваться только импульсы с достаточно большой амплитудой. Они могут возникать в результате суперпозиции полей при синхронном срабатывании многих излучателей, например, в результате их синхронизации в момент прихода более мощной сейсмической или микросейсмической волны. Чем больше амплитуда импульсов, тем меньше вероятность его возникновения, что и вызовет уменьшение счета импульсов при подъеме приемника.

Изменения характеристик полей при горизонтальном перемещении приемника поля будут обусловлены пространственной неоднородностью строения земной поверхности. Поля будут изменяться в соответствии с изменением электрических свойств горных пород, условий прохождения сейсмических и микросейсмических волн, возрастать в областях со структурными нарушениями (трещины, разломы, контакты разнородных пород и т. п.), т. к. именно здесь облегчены условия взаимного перемещения грунта, их электризации, разрыва и образования двойных электрических слоев и т. п.

Временные вариации ЕИЭМПЗ также обусловлены рядом факторов. Прежде всего, они должны зависеть от интенсивности микродвижения поверхности земли. В результате этого временные вариации ЕИЭМПЗ будут определяться как общей сейсмичностью Земли в целом, сейсмичностью региона, интенсивностью микросейсм в районе наблюдения.

Наиболее важным свойством ЕИЭМПЗ, вытекающим из такого механизма формирования полей, является их зависимость от механических напряжений в приповерхностном слое

земной коры в районе наблюдения. Механические напряжения в горных породах будут изменять как условия прохождения сейсмических волн, так и условия взаимного перемещения грунта. В результате сжатия или растяжения пород будет изменяться как спектр, так и амплитуда, скорость следования электромагнитных импульсов. ЕИЭМПЗ оказывается модулированным тектоническими напряжениями в горных породах, что и проявляется в виде аномального изменения поля накануне землетрясения.

В соответствии с этим механизмом в качестве электромагнитных предвестников землетрясений, горных ударов и других геодинамических событий следует учитывать не только аномальное возрастание ЕИЭМПЗ, но и его аномальное снижение, изменение спектра, появление преимущественного направления приема сигналов (необязательно в направлении на очаг готовящегося события) в соответствии с изменением в районе наблюдения знака, величины и направления тектонических напряжений. Соответственно, изменяются и требования к разрабатываемой аппаратуре для прогноза геодинамических событий.

М. Омуралиев

НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМАЦИОННЫЕ СОСТОЯНИЯ РЕАЛЬНОЙ СРЕДЫ НА ОСНОВЕ ДЕФОРМОГРАФИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ

Особенность реальной деформируемой среды заключается в том, что в ней нагрузки изменяются с течением времени. В основу описания механики реальной среды положены понятия о динамическом действии нагрузки и переменной нагрузке, а также методы расчета усталости материалов. Следует отметить, что явление усталости, на наш взгляд, происходит в массивах горных пород в результате воздействия как естественных эндогенных и экзогенных процессов, так и наложением на них техногенных процессов, в частности, заполнением и эксплуатацией водохранилищ.

Анализ показал, что процесс деформации реальной среды представляет собой стохастический — марковский процесс. При этом процесс с увеличением порядка цепи Маркова (своеобразной длительности «памяти» среды) приближается к детермини-

рованному процессу, а с уменьшением порядка цепи Маркова (с укорачиванием «памяти» среды) — к случайному процессу. Здесь определяющее значение приобретают такие понятия, как деформированное (напряженное) состояние, последовательность состояний, наибольшее и среднее значения времени развития деформированного состояния, наибольшие, наименьшие и средние значения деформаций (или напряжений), частоты перехода из одного состояния в другое в определенном интервале времени.

Последовательность переходов состояний, в частности, виды деформаций среды, как правило, изменяются во времени. Каждому виду деформаций: растяжение, сжатие, сдвиг, кручение, изгиб и их комбинации, происходящих одновременно, свойственно свое закономерное распределение полей напряжений, ансамблей дислокаций и вакансий, фононов, микросдвигов, микроразрывов, трещин и диффузий и т. д. Их распределение характеризуется определенными элементами симметрии. В силу смен напряженно-деформационных состояний составляющие, например, блоки среды обладают кооперативными свойствами, и в дискретной среде происходит структурирование [1].

На основе анализа данных деформографических измерений (произведенных Яковенко В. С.) деформационное состояние горных массивов в зоне высоких предгорий Киргизского поднятия (на правом склоне долины р. Ала-Арча) отмечено, что участок земной коры испытывает в общем субмеридиональное и субширотное сжатие. Оно осуществляется через последовательность микросостояний, например, субмеридионального и субширотного (двуосного) растяжения субмеридионального растяжения и субширотного сжатия, субмеридионального сжатия и субширотного растяжения, субмеридионального и субширотного (двуосного) сжатий. Матрицы переходных вероятностей этих деформированных состояний, а также средние ($T_{\text{ср}} \geq 3$ час) и максимальные значения ($T_{\text{макс}} \approx 44$ час) продолжительности их развития по месяцам изменяются. Порядок цепи Маркова на примере последовательности деформированных состояний в ноябре 1985 г. равнялся восьми. Это означало, что «память» горного массива об определенном состоянии может теряться после восьми переходов (смен).

Следует подчеркнуть, что механика реальной среды в неявном виде используется в геологии с давних времен. А именно, установлены геосинклинальный, орогенный, рифтогенный и платформенный геоструктурные режимы и их фазы, которые в

настоящее время специалисты связывают с этапами движения и столкновения литосферных плит.

Анализ последовательности геоструктурных режимов в определенной области (например, Тянь-Шаня) показал, что характеры их-смен представляют собой марковский процесс [2]. Следовательно, напряженно-деформационные состояния реальной среды могут быть сгруппированы в микро-, макро- и мезосостояния; процесс деформирования реальной среды представляется процессом Маркова; прочность среды: горных массивов, литосферных плит, расслоенной литосферы и др. определяется, при прочих равных условиях, не только величиной напряжения, скоростью деформирования, но и характером последовательности напряженно-деформационных состояний и степенью «памяти» среды.

1. Николис Г., Пригожин И. Самоорганизация в неравновесных системах. М.: Мир, 1979, 512 с.

2. Омуралиев М. Геологические этапы развития Тянь-Шаня и вопросы унаследованности структур в свете идей симметрии. Известия АН Кирг. ССР, 1978, № 3, с. 3—7.

В. П. Скавинский, В. Н. Сальников

ВОЗМОЖНАЯ МОДЕЛЬ ЭЛЕКТРОГЕНЕРАЦИИ ЛОКАЛЬНЫХ ПОЛЕЙ

При изучении пространственного распределения наблюдаемых аномальных явлений (НАЯ) без стимулированного воздействия геомагнитных бурь выделяется группа НАЯ, характеризующаяся устойчивой привязкой к определенным литосферным зонам. При сохранении общих характеристик по форме проявления частота встречаемости НАЯ, степень выраженности в различных широтных условиях значительно отличаются между собой. Это определяется изменением вклада внешних геофизических факторов. Перенос внимания на объекты техногенного генезиса с ослабленным геолого-геофизическим контролем позволяет конкретизировать непосредственные причины, приводящие к возникновению НАЯ.

Анализ возможных физических механизмов, определяющих локализацию аномальных явлений, позволяет выделить иерархию процессов, приводящих в конечном случае к формированию

нию индуцированного заряда на поверхности раздела земля—атмосфера. В основе генерации аномальных явлений указанного типа лежат механизмы релаксации запасенной энергии на уровне ионно-электронных возмущений (IV уровень), поверхностных явлений (III уровень), межфазных взаимодействий (II уровень).

В реальной среде пространственное распределение токов проводимости определяется геометрией действующих физических полей и характером анизотропии проводимости среды. Геолого-геофизический контроль в значительной степени сводится к контролю источника тока. Как показали исследования, в техногенных условиях причиной образования источника могут выступать иные факторы. Действие, создаваемое на поверхности раздела, независимо от природы и масштаба источника, можно свести к образованию индуцированного заряда, величина которого определяется плотностью тока и свойствами среды. Аэроионы, содержащиеся в приграничной области или же образованные в локальной области за счет экзэмиссии, радиоактивных эманаций, химической ионизации, формируют зеркальный заряд. Значительную роль при образовании объемного заряда в воздухе следует отнести аэрозолю, регулирующему газовый (ионный) состав; особое значение приобретают спектральные характеристики аэрозоля. Понижение окружающей температуры приводит к снижению эффективного слоя аэрозоля и частичному его выпадению к подстилающей поверхности, что отражается в повышении плотности объемного заряда.

С целью выделения простой схемы электрогенерации НАЯ проведена аналогия геофизических процессов с процессами в электрических цепях с сосредоточенными параметрами. Подобные подходы известны в литературе. Электрический контур состоит из источника постоянного или медленноменяющегося тока дислокационной природы; С-цепочек, в которые сведены поверхностные явления на фазовых границах и элементов с переменными характеристиками, соответствующие границе земля—воздух (рис.). Параметры контура R_2C_2 зависят от плотности локализованного заряда и влажности воздуха.

В зависимости от масштаба НАЯ контур замкнут через L_1 или R_{1T} , L_3 . Формальные оценки показали возможность возрастания напряженности электрического поля в локальной области (C_2) приземного слоя воздуха.

1. Гохберг М. Б., Булошников А. М., Гуфельд И. Л., Липеровский В. А. Резонансные явления при сейсмоионосферном взаимодействии. Изв. АН СССР, сер. Физика Земли, 1985, № 6, с. 5—8.

Ф. Б. Бакшт

ФЕНОМЕН ЛОКАЛЬНЫХ АНОМАЛИЙ ПЕРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВЕННОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ

В последние годы в ряде регионов обнаружены локальные участки, характеризующиеся присутствием нестабильных аномалий естественного электрического поля (Ф. Б. Бакшт, С. Ю. Баласанян, Ю. С. Рысс, Р. С. Сейфуллин и др.). Наряду с известными длиннопериодическими вариациями, характерными для сравнительно часто встречающихся явлений, названными аномалиями «меняющихся полей» (А. С. Семенов), выявлен особый тип переменных естественных электрических полей (ПЕЭП), отличающихся довольно большой амплитудой квазисинусоидальных колебаний ПЕЭП, достигающей 100 мВ. Период колебаний выдержан в пределах 5—60 с. Такие локальные аномалии ПЕЭП наблюдались нами в Горном Алтае, Кузнецком Алатау и Енисейском кряже. Их размеры в плане составляют десятки и сотни метров, редко до 2 км.

Все исследовавшиеся аномалии ПЕЭП располагаются в краевых частях интенсивных региональных аномалий постоянного ЕЭП и приурочены к контактам крутопадающих графитизированных углеродистых пород с вмещающими толщами, а также к интенсивным тектоническим зонам. Все они располагаются на участках с небольшой (до первых десятков метров) мощностью рыхлых отложений. Помимо контрастности пород по сопротивлению, их отличает и максимальная анизотропия разреза. Последняя уверенно устанавливается путем натурных экспериментов электроразведкой методом сопротивлений и лабораторными измерениями.

По форме и частоте квазисинусоидальных колебаний такие ПЕЭП относятся к хорошо известным теллурическим. Но очень большая амплитуда колебаний, не характерная для полей теллурических токов (ТТ) средних широт; локальность участков, где наблюдаются аномалии вариаций, не позволяют отнести их к полям теллурических токов. Нами они выделены в

особый класс локальных полей ПЕЭП-ТТ. Это переменные естественные электрические поля, имеющие квазителлурическую природу.

Аномалии ПЕЭП-ТТ наблюдаются в любую погоду, причем отношение амплитуд на соседних сближенных участках увеличивается иногда на порядок. Подтверждаются они в течение нескольких лет. Всегда сопровождаются локальными аномалиями постоянного ЭЭП, минимумами сопротивлений, максимумами вызванной поляризации и, иногда, магнитного поля; отмечаются и конкретные максимумы импульсного электромагнитного поля Земли (ЕИЭМПЗ), наблюдавшегося с помощью аппаратуры РВИНДС по методике ТПИ (А. А. Воробьев, В. Н. Сальников и др.), и максимумы поля СДВ — радиокип (11—17 кГц). Здесь же фиксируются максимальная грозовая активность и, как правило, наиболее интенсивные аномалии биолокационного эффекта (БЛЭ). Присутствие последних установлено многолетними независимыми наблюдениями различных операторов на многих участках (В. Е. Ланда, В. Г. Прохоров и др.). Именно такая пространственная связь аномалий ПЕЭП-ТТ с зонами биологического дискомфорта, выявляемых операторами биолокационного метода (так называемых «лозоходцев»), позволила нам ранее высказать предположение о связи биолокационных аномалий с зонами наиболее интенсивного влияния электромагнитных полей Земли определенных «биоактивных» частот. Хотя проблема «лозоискательства» далеко не нова, новый подход к нему представляется весьма продуктивным.

Природа этого нового класса ПЕЭП близка к природе известных полей ТТ в горизонтально-слоистых средах. Возможно и влияние эффекта вызванной поляризации, возникающей под действием ЭЭП в средах, содержащих вкрапленность электропроводящих минералов (В. К. Шайдуров и др.). В пространственной локализации ПЕЭП-ТТ большую, но до конца не выясненную роль играют крутопадающие тектонические зоны, выполняющие роль энергоподводящих волноводов (Ю. С. Баласанян и др.).

Изучение участников распространения ПЕЭП-ТТ важно как с геолого-поисковой, так и с чисто геофизической точек зрения. С прикладной точки зрения интенсивность аномалий ПЕЭП—ТТ можно рассматривать как одно из средств диагностики прочих геофизических аномалий, опознания специфически контрастных геологических тел. С другой стороны, эти

участки представляют интерес для изучения различных быстротекущих физических процессов как в литосфере и атмосфере, так и в различных живых организмах. Последнее имеет большое значение с точки зрения экологии, при мониторинге окружающей среды и др.

Ф. Б. Бакшт

УГЛЕРОДИСТЫЕ ПОРОДЫ КАК УНИКАЛЬНЫЙ ГЕОФИЗИЧЕСКИЙ ОБЪЕКТ

Углеродистые породы (УП), содержащие свободное углеродистое вещество (УВ) в количестве от долей до десятков процентов, встречаются в разновозрастных толщах от архея до мезозоя. Их состав преимущественно сланцевый («черные сланцы»), иногда — карбонатный и кремнистый. В регионально метаморфизованных зеленосланцевых толщах и в ореолах приконтактовых изменений вокруг гранитоидных массивов УВ присутствует в виде антраксолита (антрацита), шунгита и графита. Часто эти породы несут вкрапленность пирита, реже пирротина. Генезис метаморфизованного УВ различен: распространен классический взгляд на его первично осадочное происхождение. П. Ф. Иванкин и другие развивают представления о формировании УП в зонах региональных глубинных разломов на фронте гранитизации в результате предбаболовского углеродистого метасоматоза под действием мантийных растворов (углеродистые тектониты, катаклазиты, инъекционные углеродистые кремни и т. п.).

Отличительной особенностью метаморфизованных УП как геологических систем являются их уникальные физические свойства. Присутствие упорядоченно расположенного УВ объясняет их значительную электропроводность (до 0,1 и 1 См), высокую поляризуемость (до 80%) и очень большую анизотропию (до 10).

Колчеданная вкрапленность в сочетании с УВ, графитизированным при температурах от 400°C и выше, определяют и большую естественную и искусственную (вызванную) поляризуемость. Сочетание этих минералов создает условия для работы топливных элементов, генерирующих очень высокие квазипостоянные естественные электрические поля (ЕЭП) интенсивностью до минус 1,5 В, иногда более. Большое про-

странственное распространение УП ведет к образованию региональных аномалий ЕЭП. Последние известны во многих складчатых областях (Закавказье, Алтай, Салаир, Енисейский край, Кузнецкий Алатау, Забайкалье и др.).

Распространенная в УП, главным образом, в «черных сланцах», прожилково-вкрапленная пирротиновая минерализация нередко обуславливает их повышенную магнитную восприимчивость порядка $1-10^{-3}$ ед. СИ. Типоморфной особенностью таких пород является их высокая остаточная намагниченность, поэтому они повсеместно отличаются специфически большими значениями фактора Кенигсбергера, достигающими 2 В. Наряду с локальными магнитными аномалиями, над УП нередко наблюдается и повышенная радиоактивность уран-радиевой и радоновой природы. На ряде участков выявлены многочисленные восходящие источники подземных вод, слабо минерализованных радоном, которые связаны с тектоническими зонами в УП, обладающих повышенной эманулирующей способностью. Плотность УП несколько понижена относительно других. Особенно это заметно на участках развития мощных кор выветривания. Примечательно, что именно в контактах углеродистых толщ зачастую развиваются мощные зоны линейных кор выветривания, что обусловлено геохимическими и электрохимическими свойствами УП. Над такими участками отмечаются локальные, но контрастные минимумы силы тяжести.

Общей особенностью УП является повсеместно наблюдаемая повышенная сложность физических полей, сочетающаяся с пространственно-упорядоченной их структурой.

Над УП, особенно вблизи их контактов со вмещающими породами, наблюдают своеобразные аномалии переменного квазисинусоидального ЕЭП, рассмотренные в предыдущем докладе, помещенном в этом сборнике.

Специфическая петрофизика УП и их геологические особенности обеспечивают возможность их уверенного выявления, картирования и изучения геофизическими методами, тогда как на дневной поверхности обычными геологическими методами они опознаются далеко не всегда. Эти породы привлекают внимание как с прогнозно-металлогенической, так и с чисто физической точек зрения: в них располагаются многие рудные месторождения, и они являются гигантскими генераторами ЕЭП. Последнее можно рассматривать в различных аспектах: геолого-геохимическом, энергетическом, экологическом и др. Энер-

гия, выделяемая ЕЭП, оценивается десятками мегаватт на 1 кубический километр УП.

Интересен вопрос о неоднократно наблюдавшейся связи ЕЭП в литосфере и атмосфере с дискуссионными проблемами «подземной грозы» (А. А. Воробьев и др.), неопознанных атмосферных явлений, биолокационного эффекта в живых организмах и др.

Р. В. Галиулин

КВАЗИКРИСТАЛЛЫ

Геометрической моделью, описывающей расположения центров атомов в любом атомном образовании, могут служить системы Делоне. Совокупность точек евклидова пространства называется системой Делоне, если расстояние между двумя ближайшими точками этой системы равно отрезку фиксированной длины g , а расстояние от любой точки пространства до ближайшей к ней точки совокупности меньше или равно фиксированному отрезку длины R .

Система Делоне называется зоноэдральной, если множество всех не параллельных между собой векторов фиксированной длины, соединяющих точки системы, конечно, а полная совокупность параллельных между собой векторов этой системы бесконечна. Зоноэдральными системами являются решетки — полные совокупности точек с целыми координатами относительно какого-либо репера, мультирешетки — совокупности конечного числа метрически одинаковых и параллельно расположенных решеток, квазирешетки — произвольные композиции конечного числа решеток, среди которых хотя бы две решетки находятся в иррациональном соотношении (всякая совокупность решеток, не содержащая такой пары, является мультирешеткой).

Атомное образование, центры атомов которого образуют зоноэдральную систему Делоне, назовем квазикристаллом. Ряд кристаллических структур с дефектами являются идеальными квазикристаллами. Поэтому квазикристаллы могут иметь такое же широкое распространение в природе, как и кристаллы.

Дифрактограммы от квазикристаллов состоят из дискретных пятен и могут обладать любой дискретной точечной груп-

пой симметрии, как кристаллографической, так и некристаллографической (например, икосаэдрической). Но квазикристаллы, дающие симметричную дифрактограмму, могут и не обладать этой симметрией (положение пятен на дифрактограмме не меняется при параллельном переносе векторов, а симметрия может измениться).

Дифрактограмма квазикристалла является наложением дифрактограмм решеток, составляющих квазирешетку данного квазикристалла. Первой зоной Бриллюэна квазикристалла является пересечение первых зон Бриллюэна этих решеток.

М. В. Комарова, Е. С. Штенгелов

ВСПЛЕСКИ ЭНДОГЕННЫХ И ЭКЗОГЕННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ (ФЕНОМЕНОЛОГИЯ, КЛАССИФИКАЦИЯ, ПРИРОДА)

Всплеском активности геологического процесса мы называем относительно кратковременный период аномального увеличения параметров его проявления. В качестве количественных критериев выделения таких периодов могут быть предложены следующие: 1) амплитуда, превышающая нормальную, фоновую активность данного процесса на величину, которая больше, чем среднеквадратичное отклонение показателей его активности за весь период наблюдений; 2) продолжительность, которая более, чем в 10 раз короче продолжительности периодов нормальной активности процесса. Фоновая активность должна определяться статистически, как модальная величина. Период наблюдений, необходимый для ее хотя бы приблизительной оценки, — не менее 25 лет (двойной солнечный цикл).

Наиболее широко применяемыми на практике показателями активности геологических процессов являются следующие: 1) количество, 2) площадь затронутой территории (или акватории), 3) объем затронутых породных массивов, 4) суммарная энергия, выделившаяся при процессе. Природа этих показателей различна, амплитуда их вариаций во времени значительно (на несколько порядков) отличается, что затрудняет возможность выработки универсального количественного показателя интенсивностей всплесков геологических процессов.

С точки зрения площади проявления, всплески геологических процессов удобно разделить на три группы: 1) глобаль-

ные, с площадью проявления от $5 \cdot 10^7$ до $5 \cdot 10^8$ км² ($5 \cdot 10^8$ км² — площадь поверхности Земли, $5 \cdot 10^7$ км² — площадь крупнейшего земного континента Евразии), 2) региональные, с площадью проявления от $5 \cdot 10^6$ до $5 \cdot 10^7$ км² ($5 \cdot 10^6$ км² — среднеарифметическая величина между площадями Австралии и Гренландии, наименьшего континента и наибольшего острова Земли: $7,6 \cdot 10^6$ и $2,2 \cdot 10^6$ км²), 3) локальные, с площадью проявления менее $5 \cdot 10^6$ км².

Особенности всплесков геологических процессов таковы, что при их генетической классификации следует исходить не только из их энергетической природы, но и из характера триггерного, спускового воздействия, вызывающего начало процесса. В нашей классификации энергия определяет тип всплеска, триггер — подтип. Примечание: экзогенные воздействия мы подразделяем на: а) гелиотермические и б) космогенные (все остальные космические, кроме солнечного тепла).

I. ЭНДОГЕННЫЕ ВСПЛЕСКИ:

1) чисто эндогенные (энергия как триггерного толчка, так и процесса — внутриземного происхождения);

2) гелиотермически-эндогенные (триггер — солнечное тепло; например, землетрясения, спровоцированные обвалами или резкими колебаниями уровней подземных и поверхностных вод);

3) космогенно-эндогенные (например, землетрясения, спровоцированные неравномерностью вращения Земли, падением метеоритов);

4) техногенно-эндогенные (возбужденная сейсмичность).

II. ГЕЛИОТЕРМИЧЕСКИЕ ВСПЛЕСКИ:

1) чисто гелиотермические («экзогенные»);

2) эндогенно-гелиотермические;

3) космогенно-гелиотермические;

4) техногенно-гелиотермические.

По четвертым подтипам обоих типов возможны комбинации.

Наибольший интерес представляют причины глобальных всплесков эндогенных процессов. За последние полтора столетия подобный всплеск наблюдался в 1895—1905 гг. и ознаменовался прежде всего резким оживлением сейсмичности Земли. По Ч. Рихтеру, общее количество толчков, в том числе с магни-

тудой более 8, увеличилось в эти годы в 3—4 раза (по сравнению с последующим временем). В нашей статье в «Бюллетене МОИП, отдел геологический», 1982, № 2 показано, что сейсмический всплеск 1895—1905 гг. совпадает с аномально резким уменьшением скорости вращения Земли (1893—1925 гг.) и экстремальным падением напряженности геомагнитного поля (1890—1930 гг.). С нашей точки зрения, вероятной причиной всех трех аномалий (сейсмической, геомагнитной и георотационной) может быть произошедшее на рубеже веков значительное увеличение среднего радиуса Земли. История измерений параметров земного эллипсоида показывает, что, несмотря на идентичность методик, результаты измерений 1861, 1866, 1888 и 1893 гг., дают в среднем полусумму полуосей земного эллипсоида равной 637282 м, а результаты, полученные в 1906, 1909, 1929 и 1942 гг., — 637604 м. Увеличение радиуса Земли на 320 м маловероятно, но, представляется, что доля истины в различии этих цифр есть.

V. ТЕХНОСФЕРА
И ЕЕ ВЗАИМОСВЯЗЬ
С ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДОЙ

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ И ВЕДЕНИЯ МОНИТОРИНГА ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ В ЗАПАДНЫХ ОБЛАСТЯХ УКРАИНЫ

Исследование геологической среды в настоящее время получает все большую направленность в плане ведения мониторинга, включающего комплексную систему наблюдений и характеристик региональных и локальных закономерностей геологических процессов (ГП), технических средств контроля, оценки состояния и управления ими.

Региональный режим включает дистанционные методы изучения ГП с решением ряда задач по характеристике тектонических и неотектонических условий развития ГП, их динамики, степени влияния техногенных факторов. Исследования проводятся в несколько этапов. Одновременно осуществляется рекогносцировочное обследование территорий с использованием аэровизуальных и наземных наблюдений. Сложность условий развития ГП выдвигает необходимость постановки и специальных исследований, учитывающих особенности каждого явления, специфику влияния главных причин.

Локальный режим предусматривает организацию и ведение стационарных наблюдений, получение качественных и количественных данных по механизму и динамике, условиям и факторам ГП с выходом на создание моделей и прогноз.

Одной из основных процедур при реализации управленческой функции мониторинга является моделирование геологической среды. Полная модель геологической среды представляется в виде материальной трехмерной системы, состоящей из горных пород, изменяющихся в пространстве и времени, в том числе и в виде быстропротекающих неперiodических процессов в результате естественно-исторического развития и техногенной деятельности. Главным требованием при этом является наличие высококачественной объективной информации об объекте. В зависимости от масштабов решаемых задач рассматриваются следующие типы моделей природно-технических систем:

обзорная генеральная в масштабе 1:500 000, региональная — 1:200 000, специальная — 1:50 000, детальная — 1:10 000. Связующим звеном разномасштабных моделей является информационная система, позволяющая получать необходимый справочный материал о состоянии геологической среды в цифровом, текстовом или графическом виде. Система включает ряд информационных блоков о геологических условиях и факторах ГП, региональных и локальных закономерностях, параметрах, техногенной нагрузки и т. д.

Рассматриваемая база данных построена с применением автоматизированной системы управления базой данных — СУБД.

Управление геологической средой заключается в обеспечении оптимальных условий для функционирования природно-технической системы, что определяется разнообразием, интенсивностью и активностью развития опасных геологических процессов. В соответствии с каждым типом модели проводится геолого-экологическая и геолого-экономическая оценка территорий с принятием ряда ограничений и предупредительных мер по техногенному воздействию на геологическую среду. Эти мероприятия осуществляются в рамках принятия государственных законов и программных документов, разработки научных положений о состоянии геологической среды, определения экономической эффективности и последствий воздействия на нее, выделения и локализации наиболее опасных территорий, например, по напряженному состоянию пород с рекомендациями по снятию этих напряжений существующими техническими методами. На каждой иерархической ступени в пределах западных областей СССР предлагаются схемы защиты геологической среды. В качестве примера приводится Черновицкая область.

В пределах г. Черновцы была создана детальная модель, сущность которой заключается в:

- создании объемной картографической основы территории города с показом литологостратиграфических комплексов пород, основных тектонических нарушений, существующей и проектируемой застройки, комплексов противооползневых сооружений;

- разработке математических аналогов оползневого процесса, прогноза оползней и оценке эффективности противооползневых мероприятий;

- корректировке моделей развития оползней.

Закономерности развития оползневого процесса, изучение механизма и динамики оползня, прогнозирование и разработка рекомендаций по защите рассмотрены на натурной модели «Красная Дубрава».

В. В. Захаров

ПЛАНИРОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

Традиционные методы планирования эксперимента ограничиваются рассмотрением линейных по оцениваемым параметрам моделей и планов эксперимента, ориентированных на модель в виде полного (или неполного) полинома (обычно, до 5-й степени). В физических задачах часто приходится иметь дело с нелинейной моделью, вид которой известен из априорных физических соображений, а некоторые параметры ее следует оценить в процессе серии экспериментов. В докладе рассматриваются вопросы планирования таких экспериментов и методы построения нелинейных моделей.

В качестве генератора планов эксперимента (ПЭ) предлагается использовать квазиравномерные последовательности Холтона, Соболя, Коробова, обработанные соответственно степени нелинейности модели. Устанавливаются благоприятные свойства таких ПЭ, как обусловленность информационной матрицы, устойчивость к утере наблюдений и др.

Для построения моделей рассматриваются методы Гаусса-Ньютона в сочетании с квазиньютоновскими и некоторыми методами прямого поиска в рамках общей методики наименьших квадратов (наименьших модулей).

Комплекс программ («ФОРТРАН») разработан и используется в Томском НИИ ядерной физики.

И. В. Ковалев

АСПЕКТЫ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА И СИНТЕЗА СЛОЖНОГО КОМПЛЕКСА ПРОГРАММ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИМ ОБЪЕКТОМ

Управление техническим объектом представляет собой быстротекущий процесс, когда необходимо за директивно заданное время решить некоторое множество взаимосвязанных или независимых задач. Для этого используется сложный ком-

плекс программ управления (СКПУ), реализованный на многопроцессорной вычислительной сети и позволяющий одновременно решать несколько задач. Представление сложного комплекса программ управления как одного из типов сложных систем дает возможность изучить применительно к СКПУ одно из направлений системных исследований технических систем — системный анализ и синтез. При этом СКПУ можно рассматривать независимо от функционального назначения конкретных программ, принадлежности информации источникам и объектам управления, языка программирования, особенностей управляющих ЭВМ, способов программной реализации связей между компонентами по управлению и информации.

Предложенный в работе подход позволяет сформировать достаточно общую типовую схему СКПУ и на ее основе провести исследование компонент и системы в целом, которое не будет зависеть от специфики средств и методов конкретной реализации СКПУ. Данная схема представляет собой набор типовых специализированных компонент с соответствующими связями. Минимальный состав, обеспечивающий принципиальную возможность функционирования СКПУ, предполагает наличие следующих компонент: комплекса программ (КП) организации вычислительного процесса, КП обмена с внешними абонентами, КП обеспечения контроля и КП решения функциональных задач.

Для минимального состава СКПУ раскрыто содержание и дано формализованное представление ряда системных аспектов, из которых целесообразно сформировать три группы, определяющие направленность, механизм, обеспеченность функционирования и развития системы. Рассмотрены связи отдельных компонентов (структура), определяемые распределением функций и целей, выполняемых системой. Их формализованное представление создает предпосылки для разработки системных спецификаций, позволяющих проверить комплектность СКПУ и предусмотреть на этапе технического проектирования системы недостающие функции.

А. В. Кульчицкий

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ТЯГОТЕНИЯ

В учебном процессе при изучении сил тяготения в качестве измерительных приборов используются весы.

Анализ ряда явлений, существующих в природе, позволяет утверждать, что мы имеем дело с каким-то глубинным процессом в веществе, понять который затрудняет принятый способ регистрации внешних характеристик процесса тяготения.

В данной работе предлагается способ моделирования процесса тяготения с помощью известной идеи пульсирующих сфер, которая позволяет не только воспроизвести на хорошо изученных аналогах процесс взаимодействия между сферами, но и предложить возможное объяснение целому ряду явлений, связанных с нарушением силы тяготения в условиях лабораторного эксперимента.

Предлагаемый способ моделирования процесса тяготения позволяет получить более содержательное представление о процессе тяготения и может быть использован в качестве наглядного пособия к соответствующему разделу физики.

Ю. М. Райтаровский, Н. Н. Пашковская

МЕТОДИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ВИЗУАЛЬНЫХ НАБЛЮДЕНИЙ В ПРИРОДЕ

Визуальные наблюдения, благодаря высокой чувствительности и разрешающей способности глаза, простоте выполнения и высокой оперативности их проведения, имеют большое значение для исследования природы.

В качестве приемника света человеческий глаз по чувствительности не имеет равных себе приборов, а его угловая, временная и контрастная разрешающие способности выше, чем у многих инструментов, применяемых для наблюдений.

Недостатками визуальных наблюдений являются известный элемент субъективизма и зависимость качества получаемых сведений от уровня подготовки наблюдателя. Поэтому визуальные наблюдения имеют ценность только в том случае, когда они выполняются по единой методике и фиксируются надлежащим образом с соблюдением определенных требований, обеспечивающих их достоверность, полноту и единообразие.

В данном случае предмет визуальных наблюдений составляют явления, возникающие в окружающем нас пространстве, которые наблюдатель не может идентифицировать с известными ему явлениями (процессами или объектами) природного или техногенного происхождения.

При наблюдении необходимо руководствоваться некоторы-

ми правилами, позволяющими повысить точность и информативность результатов наблюдения:

1. К наблюдению необходимо привлечь всех окружающих.
2. Во время наблюдения и после него, до выполнения записей о результатах наблюдения, не следует обмениваться впечатлениями.

3. После завершения наблюдения и оформления записей сориентируйтесь на местности и оцените обстановку.

4. При наличии фотоаппарата делайте ряд снимков, варьируя диафрагмой и выдержкой.

5. При проведении наблюдения необходимо с максимальной возможной точностью определять параметры объекта наблюдения и характеристики его движения.

Ряд характеристик явления необходимо определять в угловых величинах, следовательно, наблюдатель должен уметь с достаточной точностью проводить необходимые измерения, пользуясь простейшими подручными средствами.

Вести измерения углов подручными средствами удобнее не в градусных, а в артиллерийских мерах, так называемых «тысячных».

Глазомерное определение угла заключается в сопоставлении измеряемого угла с известными. Известным углом может быть угол, образованный границами какого-либо предмета, например, собственных пальцев, монет на расстоянии вытянутой руки от глаза наблюдателя. Углы можно измерять, используя в качестве угломера циферблат стрелочных часов (рис. 1 и рис. 2, таблица).

Т а б л и ц а

Соотношение размеров некоторых предметов
с длиной вытянутой руки (на 60 см)

Подручный предмет и его размеры (диаметр, мм)	Угловая величина (тысяч- ные)	Подручный предмет и его размеры (диаметр, мм)	Угловая величина (тысячные)
Монета:		Монета:	
1 коп. (15)	0—25	3 или 20 коп. (22)	0—37
10 коп. (17,5)	0—29	5 коп. (25)	0—42
2 коп. (18)	0—30		
15 коп. (19,75)	0—33	Спичка (длина=47)	0—78

Таковы простейшие приемы определения угловых величин объектов, особенно при наблюдении их в безопорном пространстве.

ЭКОЛОГОКЛИМАТИЧЕСКИЙ КРИЗИС

В научных кругах еще существует представление о постепенном изменении составляющих радиационного и теплового баланса Земли, к которым биосфера успеет адаптироваться. Постараемся доказать на примере одного из механизмов экологоклиматического кризиса, что он происходит практически мгновенно.

В настоящее время цифры роста процентного содержания в атмосфере антропогенного углекислого газа и уменьшение поглощения его фитомассой биосферы (которая безжалостно вырубается человеком, отравляется и угнетается промышленными отходами) — стали угрожающими. Загрязнение Мирового океана также ухудшает поглощение CO_2 морским фитопланктоном, но, мало того, загрязнения уменьшают отражательную способность океана (альбедо), что увеличивает его температуру, и океан сам становится источником CO_2 . В океане углекислого газа в 60 раз больше, чем в атмосфере, и при нагревании он начинает диффундировать в атмосферу. CO_2 — вызывает парниковый эффект, увеличивает температуру планеты. Таким образом, загрязнения океана включают положительную обратную связь: температура — CO_2 .

Повышение температуры вызывает испарение воды, которая тоже вызывает парниковый эффект и увеличивает температуру, что опять стимулирует испарение. Эта вторая положительная обратная связь температура — влажность, открытая Манабе и Визеролдом [1], совместно с первой, приводят к разогреванию планеты до 49°C в соответствии с расчетами [2]. Энергия парникового эффекта расходуется на нагревание холодных воздушных масс высоких широт, что прерывает обе положительные обратные связи и прекращает рост температуры. При достижении критических концентраций промышленного CO_2 , загрязнении Мирового океана и атмосферы промышленными отходами и сокращении на планете лесных массивов, разогревание планеты становится необратимым процессом.

Авторы некоторых моделей климата полагают, что энергия парникового эффекта будет расходоваться на таяние полярных ледников и только. Но она расходуется и на интенсификацию влагооборота и турбулентность атмосферы. Последняя, вследствие вырубки и прореживания лесов, уже сейчас приобретает

разрушительные масштабы. Интенсификация влагооборота вызовет ливневые дожди по всей территории планеты, которые менее чем за месяц смоют всю почву (для ее смыва нужно 400 мм осадков в месяц), превратив континенты в сплошное болото. Будут затоплены и разрушены все коммуникации и строения цивилизации. Останутся лишь постройки типа пирамид.

Перераспределение воды с океанов на континенты, в свою очередь, вызовет напряжения в земной коре и явится причиной многих землетрясений. Последние вызовут извержение вулканов, что увеличит альбедо верхних слоев атмосферы и остановит разогревание планеты на $2 \div 3$ года (время осаднения вулканической пыли на землю); наступит длительная зима. Если за это время фитопланктон океана не успеет поглотить избыток CO_2 , то вновь начнется разогревание планеты с ливнями, землетрясениями, вулканизмом. Эти циклы будут повторяться до тех пор, пока процент CO_2 в атмосфере не придет в норму.

Разогревание планеты будет сопровождаться таянием и крупными истечениями льда в Антарктике, с одновременным повышением уровня моря до 66 м, и этот процесс, согласно геологическим данным, исчисляется скорее днями, чем тысячелетиями [3]. Небывалые ураганы вызовут огромные волны. Обрушившись на континенты, они будут уничтожать все на своем пути. Массовая гибель растений, животных, людей и процесс их разложения, изменят газовый состав атмосферы. Выделятся ядовитые газы: SO_2 , H_2S , NO_2 и другие. CH_4 и H_2 — существенно сократят толщину озонового экрана и потоки жесткого ультрафиолетового излучения, как и новый состав атмосферы, будут вызывать массовый мутагенез и гибель оставшейся жизни на планете.

Отдельные группы людей смогут сохраниться высоко в горах, куда не попадут осадки и газы. Остатки человечества будут отброшены на уровень собирательного способа производства. От культуры останется язык, астрономия и математика. Только через $600 \div 800$ лет, когда восстановится почва на континентах, создадутся условия для возрождения цивилизации. Описанные здесь последствия совпадают с древними описаниями майя, шумеров, семитов и китайцев. Те же процессы, но более растянутые во времени, могут произойти при истечении антарктических льдов, в результате образовавшейся «озонной дыры» над Антарктидой.

1. Будыко М. И. Глобальная экология, М.: Мысль. — 1977, с. 87.

2. Крылов А. И., Шемшук В. А. Методология марксизма-ленинизма и проблема предотвращения Глобальной катастрофы. В кн.: Марксизм-ленинизм и глобальные проблемы современности. М.: Изд-во АН СССР. — 1983, с. 127.

3. Тарлинг Д. Т. Геологические и геофизические аспекты ледниковых эпох. В кн.: Изменение климата. Л.: Гидрометеиздат, 1980, с. 16.

В. И. Мажуга

НАЯ — ВОЗМОЖНЫЙ МЕХАНИЗМ ОБРАЗОВАНИЯ, ПОВЕДЕНИЯ И ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

НАЯ — неотожествленные атмосферные явления, локальные явления с аномальными свойствами, имеющие вид образований различной геометрической формы с относительно резкими границами, неподвижные или перемещающиеся по различным траекториям.

Из физики космических лучей известно, что отдельные релятивистские заряженные частицы высокой энергии (космические лучи), взаимодействуя с атмосферой, порождают электронно-фотонный ливень (ЭФЛ), в котором 95÷98% всех частиц составляют электроны и фотоны. Кроме того, согласно существующим представлениям [1, с. 379—417], космические лучи ускоряются потоками в данном направлении с последующим рассеянием. Плотность потока в 10^{10} раз превышает плотность окружающего пространства. Если предположить, что часть потока формируется в пучки или сгустки, то при их взаимодействии с атмосферой возникнет суммарный ЭФЛ. Поток электронов в виде суммарного ЭФЛ вызовет появление собственного магнитного поля, под действием которого формируется пучок электронов.

Из физики сильноточных релятивистских электронных пучков известно, что поведение пучка электронов в собственном магнитном поле характеризует равновесный альфвеновский ток пучка в отсутствии сильного продольного внешнего магнитного поля:

$$I_A = 17\gamma\beta_{\parallel} \frac{2r_c - a}{a} \text{ кА [2, с. 11],}$$

где r_0 — радиус пучка (для сплошного $r_0 = a$);

$$\gamma = (1 - \beta^2)^{-\frac{1}{2}}, \quad \beta = \frac{V_{//}}{c},$$

$V_{//}$ — скорость частиц в направлении движения пучка.

Например, при $r_0 = 5$ м и $\beta = 0,99$, $I_A = 170000$ А. Тогда, из $I = n_e e \pi a^2$ [3, с. 25] находим необходимую плотность электронов в пучке, при которой можно получить ток, равный I_A , $n_e = 0,45 \cdot 10^8$ см⁻³. А максимально возможная плотность электронов в суммарном ЭФЛ при атмосферном давлении $n_e \approx 10^{19}$ см⁻³. Таким образом, за счет указанного механизма могут возникать токи, значительно превосходящие I_A . Для этого должно быть соответствующее количество и достаточная энергия частиц в первичном пучке космических лучей. При $I < I_A$, по мере развития суммарного ЭФЛ, под действием нарастающего собственного магнитного поля, энергия поступательного движения электронов, составляющих пучок, переходит в энергию вращения, и радиус пучка будет сначала увеличиваться, затем, достигнув некоторого критического значения, уменьшаться, и пучок приобретает сигарообразную форму. При $I \geq I_A$ и коротких первичных пучках электроны, двигавшиеся по траекториям типа винтовой линии, прекращают движение в сторону увеличения поля и начинают движение в обратном направлении. Имея большую скорость, они, под действием собственного электрического и магнитного полей, как бы «размазываются» по поверхности шара. При длинных пучках налетающие частицы ЭФЛ «сжимают» образовавшийся сгусток плазмы в диск (не дают электронам двигаться навстречу движению ЭФЛ). Разбивка на три вида форм условная, так как условия образования сгустков различны. Пучок или сгусток первичных частиц может быть самым разнообразным по форме, размерам, составу, энергии, может иметь различный угол падения относительно поверхности Земли. Кроме того, в местах образования сгустков могут быть различными электрические и магнитные поля, погодные условия, плотность и состав атмосферы и т. д. Такое большое количество факторов влияет не только на разнообразие форм сгустков, но и на те явления, которыми сопровождается их поведение и воздействие на окружающую среду. Таким образом, НАЯ формируются за счет собственного магнитного поля пучка электронов, вызванного суммарным ЭФЛ, возникающим при прохождении в атмосфере пучка или сгустка

релятивистских заряженных частиц высокой и сверхвысокой энергий.

Далее рассматриваются явления, связанные с последующим поведением НАЯ и их воздействием на окружающую среду, логически вытекающие из механизма образования самого феномена НАЯ.

1. Гинзбург В. Л. Теоретическая физика и астрофизика. — М.: Наука, 1987.

2. Рухадзе А. А., Богданкевич Л. С., Росинский С. Е., Рухлин В. Г. Физика сильноточных релятивистских электронных пучков. — М.: Атомиздат, 1980.

3. Незлин М. В. Динамика пучков в плазме. — М.: Энергоиздат, 1982.

Р. Г. Кузьмина, С. Б. Девяткова

ИЗУЧЕНИЕ НЕПЕРИОДИЧЕСКИХ БЫСТРОПРОТЕКАЮЩИХ ЯВЛЕНИЙ, СНИЖАЮЩИХ МЕДИКО-РЕКРЕАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ ТЕРРИТОРИИ

Анализ функционально-территориальной системы Западного Урала показал целесообразность изучения неперiodических явлений, снижающих качество медико-рекреационных ресурсов, связанных с функционированием таежных ландшафтов в бассейне р. Камы.

Одной из причин ухудшения экологической обстановки региона является рост промышленной заготовки древесины (18—20 млн. куб. м в год), опережающей лесовосстановление. Повсеместное распространение вторичных лесов из мелколиственных пород с богатым кустарниковым и травянистым покровом способствовало расширению ареала клещевого энцефалита за счет обилия прокормителей и увеличению роли антропогенных очагов по сравнению с природными. Это создало предпосылки для возникновения неперiodических экстремальных вспышек клещевого энцефалита в отдельные годы, снижающих рекреационную ценность ландшафтов в весенне-летний период отдыха.

До недавнего времени подзона средней тайги не представляла опасность в отношении вспышек клещевого энцефалита. Однако в связи с вырубкой лесов, подвигающейся на север Западного Урала, создается благоприятная экологическая

обстановка для формирования новых очагов инфекции. Это заметно снизит медико-рекреационные ресурсы среднетаежных лесов, богатых грибами и ягодниками, оцененных нами как «стимуляторы» здоровья.

Особую тревогу в снижении медико-рекреационного потенциала региона вызывает быстрое становление массивного очага дифиллоботриоза в бассейне р. Камы в связи с пуском водохранилищ. Несмотря на все усилия санитарной службы, гельминтозная инвазия, экологически связанная с пресноводными рыбами, растет, превращая водохранилища в эндемические очаги с высоким лоймопотенциалом.

Таким образом, функциональные медико-рекреационные особенности территории Западного Урала должны изучаться с учетом динамики патобиоценозов, возникающих в результате нерациональной хозяйственной деятельности человека (эксплуатация лесов, гидротехническое строительство, мелиорация земель и др.).

В. Н. Сальников

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ АНОМАЛЬНЫХ ЯВЛЕНИЙ В ПОМЕЩЕНИЯХ

Наблюдаемые плазменные образования в помещениях не так редки, как считалось. Быстротечность протекающих процессов и непредсказуемость их проявления затрудняло их регистрацию и идентификацию. Группе сотрудников научных учреждений Томска удалось провести ряд исследований плазменных образований, локализованных в жилых помещениях. Объектом исследований являлась двухкомнатная квартира на втором этаже 9-ти этажного крупнопанельного дома. Основанием для проведения исследований послужило обращение жильцов квартиры с просьбой устранения взрывов. Взрывы с красным шарообразным пламенем возникали в спальне примерно до 80 см высотой и, иногда, по три взрыва в секунду. После взрыва линолеум оставался холодным, цвет его не менялся, запаха не было, звук взрыва — как выстрел из ружья. Взрывы начались в начале августа 1984 г., по одному-два взрыва в месяц, и участились в конце марта 1985 года. Исследованиями установлено, что в помещении квартиры имеется сложный комплекс физико-химических факторов,

обуславливающих образование вихревых электромагнитных полей. Дом расположен на зоне разломов, в узлах пересечения которых локализуются геофизические поля повышенной интенсивности, волноводы электромагнитной энергии литосферы. Наблюдаются деформация здания, растягивающие и сжимающие напряжения, механоэлектрические преобразования, накопление объемного заряда в бетонных перекрытиях и линолеуме, образование электретного состояния, пробой воздуха, бетона и линолеума. Оставленный и забетонированный в перекрытие пола провод под напряжением служил дополнительным источником энергии для переноса ионов и электронов в разлагающемся от действия микроорганизмов бетоне, способствуя накоплению объемного заряда в конструкциях здания и линолеуме. Предполагается нарушение гидроизоляции в фундаменте здания, поэтому имеет место **поступление влаги по элементам конструкций**, гниение утеплителя из пакли, выделение метана, водорода, кислорода и др., накопление их под линолеумом, зажигание от частичных разрядов, возникающих в проводе и материалах, образование дополнительных взрывов газов и разрушение линолеума. Особое сочетание в пространстве техногенных сооружений с геологическими структурами и геофизическими полями обуславливает геометрию размещения электромагнитных волноводов, магнитных и биолокационных аномалий, которые тяготеют к узлам пересечения элементов конструкций зданий с магнитными и биолокационными зонами квазикристаллов литосферы. Суточные вариации естественного импульсного электромагнитного поля Земли отражают как природные процессы, так и разностороннюю деятельность человека, связанную с потреблением различных видов энергии на производственные и бытовые нужды. По характеру суточного хода естественного импульсного электромагнитного поля Земли можно прогнозировать появление аномальных явлений (АЯ) техногенного и природного генезиса, выявлять время и место наибольшей работоспособности человека в производственных помещениях и дома. С целью устранения нежелательных последствий электризации квартиры, дома, здания, появления в них электромагнитных систем (плазмоедов) необходимо разработать дополнительные рекомендации строителям и пожарной службе по застройке районов с аномальной геологической и геофизической обстановкой. Используя материал [1, 2] по самоорганизации в неравновесных физико-химических системах можно

представить структуру аномального явления в квартире как биоэлектромагнитную, состоящую из ряда подсистем: А — геолого-геофизической, Б — техногенно-конструктивно-экологической, В — физико-химической, Г — микробиогенно-биофизической, Д — электромагнитной тороидально-вихревой. Каждая такая подсистема может, в свою очередь, рассматриваться как система с подсистемами, но это задача узких специалистов.

Биоэлектромагнитной системой АЯ мы предлагаем назвать систему по основной причине накачки в нее энергии и конечному продукту ее реализации в виде тороидально-вихревой структуры электрических и магнитных полей (сброс в виде плазмоедов). Сложное природно-техногенное устройство, возникающее из «хаоса», самоорганизовалось из множества подсистем в стабильную электромагнитную систему, которая устойчиво работала в течение длительного времени — с августа 1984 г. по 17 апреля 1985 г. Объяснение причин этой устойчивости нужно искать в новом разделе теории колебаний и волн — теории самоорганизации, которая исследует общие закономерности образования, устойчивости и разрушения временных и пространственных структур в сложных неравновесных системах различной природы [1].

1. Нелинейные волны (самоорганизация). М.: Наука, 1983, с. 3—4.

2. Даников Ю. А. Кадомцев Б. Б. Что такое синергетика? В кн.: Нелинейные волны (самоорганизация). М.: Наука, 1983, с. 5—16.

В. Е. Ланда, А. А. Сенько

ПРОВЕДЕНИЕ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ РАБОТ В НЕБЛАГОПРИЯТНЫЙ ПЕРИОД И В УСЛОВИЯХ ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ

Большой объем геофизических работ необходимо проводить в помощь инженерно-геологическому изучению территории застроек, выявлению старых выработок, уточнения нахождения подземных коммуникаций, выделение таликовых зон и т. д. Зачастую эти площадки загружены промышленными наземными и подземными коммуникациями, имеют твердое искусственное покрытие (асфальт, бетон). Все эти факто-

ры накладывают особые требования к проведению геофизических исследований.

В осложненных условиях, весной и в осенне-зимний период был опробован следующий комплекс методов: магниторазведка, дипольное электромагнитное профилирование — (ДЭМП), СДВР — радиокип, биолокационный метод (БЛМ) с П- и Г-образными рамками.

Выполненные работы с «нетрадиционным» комплексом методов позволили выявить его возможности в сложных условиях заземлений и измерений.

Метод СДВР практически не пригоден для литологического расчленения разреза. С его помощью возможна фиксация тектонических нарушений, в том числе и обводненных. Для решения картировочных задач (выделение зон трещиноватости, фильтрации, таликов) целесообразно комплексирование методов ДЭМП и биолокации. ДЭМП с использованием вертикального магнитного диполя позволяет вести поиски проводящих зон на глубине до нескольких десятков метров. Осевые участки этих зон, контакты с вмещающими породами, выявляются при частотном электромагнитном зондировании. Результаты БЛМ дополняют данные ДЭМП и СДВР.

На застроенных и строительных площадках при прокладке линий теплотрасс, электросиловой и кабельной связи, БЛМ — основной экспресс-метод при выявлении и трассировании ранее проложенных кабелей и трубопроводов. Применение наряду с БЛМ бесконтактных методов эффективно на профилях с твердым покрытием. Однако наличие разветвленной сети коммуникаций создает помехи. Поэтому, для получения более однозначных данных, рекомендуется проводить БЛМ по детальной сгущенной сети для выявления имеющихся проводников и участков, свободных от них.

Методика проведения геофизических работ в сложных условиях городской застройки постоянно совершенствуется.

И. В. Мирзалис, А. В. Борисов

ЭЛЕКТРОНАРУШЕНИЯ ПРИ АНОМАЛЬНЫХ ЯВЛЕНИЯХ

Описываются разнообразные, преимущественно функциональные, нарушения в работе ряда электронных, электротехнических и электромеханических приборов, устройств и сис-

тем, реализующиеся большей частью без нарушения их физической целостности при взаимодействии с польтергайстом, неопознанными атмосферными явлениями и с шаровыми молниями. Проанализированы данные соответствующих зарубежных и отечественных публикаций, свидетельских показаний и собственных наблюдений.

Дается подробная систематизированная сводка приборов, устройств и систем, функционирование которых нарушается при взаимодействии с указанными аномальными явлениями. Например, каждое из трех рассматриваемых феноменов оказывает влияние на функционирование ряда электротехнических и электромеханических устройств (электроосветительные устройства, электромеханические звонковые устройства, предохранители), на электромеханические и коммутационные устройства телефонных линий связи, на электровакуумные и электронные системы, средства и устройства (радиоприемные и телевизионные устройства, бытовые радиоэлектронные устройства — электромузыкальное устройство, магнитофон, радиоаппаратура). Названы устройства, чье функционирование нарушается при взаимодействии лишь с одним или двумя из трех феноменов.

Подробно описываются особенности и виды разнообразных нарушений в функционировании приборов, устройств и систем.

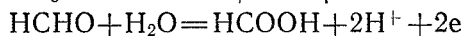
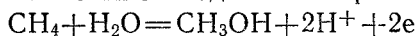
Детально обсуждаются электронарушения, наблюдавшиеся в московских (1982 г., 1987 г.), клинском (1986—1987 гг.) и енакиевском (1986—1987 гг.) случаях польтергайста. В качестве примера приведены объективные данные официального документа, свидетельствующие о резком увеличении расхода электроэнергии в период клинского случая польтергайста: потребление электроэнергии в сравнении с нормой для этого времени года возросло более чем в двадцать раз. Обсуждаются аналогичные зарубежные данные.

В. Н. Сальников, В. И. Лунев, В. Н. Фефелов

РАДИАЦИОННОЕ БИОПОВРЕЖДЕНИЕ ГЕТЕРОГЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Микробиологическая деятельность и ее следствие — радиоэлектретное состояние — в научной литературе не описаны. Тем не менее, нами установлена прямая связь микробиологи-

ческой деятельности с генерацией низкоэнергетических электронов при деструкции материалов. Наблюдается инжекция электронов в пленку линолеума (образование радиоэлектрета), заряджение ее до больших потенциалов и пробой воздуха в виде холодной плазмы высотой 1,5 м и диаметром 0,5 м на тороидальную электромагнитную систему, возникающую в замкнутом объеме пространства (рис.). Обнаружен один из классических видов биоповреждений — разрушение микроорганизмами пакли, содержащей в своей основе целлюлозу, и линолеума — полимерного материала. Условия для развития биоповреждений имелись: 1) повышенная влажность бетона и, соответственно, пакли, 2) повышенная температура перекрытий пола и локальных участков, 3) закрытый объем — экологическая ниша, повышенный градиент магнитного поля. Конечный газообразный продукт деструкции пакли и линолеума микроорганизмами — метан (CH_4). Накопление его под линолеумом и взаимодействие с водой идет по известным ступенчатым реакциям окисления с образованием промежуточных продуктов и эмиссии свободных электронов:



Кроме диссоциации воды и получения кислорода под действием электрического тока, водород и углекислый газ образуются вследствие окисления метана — продукта жизнедеятельности микроорганизмов. Реакция разрушения идет с выделением тепла, но самым важным является то, что микроорганизмы являются генераторами экзоэмиссии элементарных частиц, некоторые из них с малым расстоянием пробега в материалах (низкоэнергетические электроны) задерживаются на дефектах структуры диэлектрика, образуя заряженный слой, формируя радиоэлектрет. Используя материал работы по самоорганизации в неравновесных физико-химических системах [1], можно представить структуру аномального явления как биоэлектромагнитную, состоящую из ряда подсистем: а) геолого-геофизической, б) техногенно-конструктивно-экологической, в) физико-химической, г) микробиогенно-биофизической, д) электромагнитной тороидально-вихревой. Биоэлектромагнитной системой мы предлагаем назвать систему по основной причине накачки в нее энергии микроорганизмами и конечному продукту ее реа-

лизации в виде тороидально-вихревой структуры электрических и магнитных полей (сброс в виде плазмоедов). Биоповреждения (в нашем случае радиобиоповреждения) — ответ на загрязнение окружающей среды [2].

1. Полак Л. С., Михайлов А. С. Самоорганизация в неравновесных физико-химических системах. — М.: Наука, 1983, с. 3—283.

2. Актуальные вопросы биоповреждений. — М.: Наука, 1983, с. 3—240.

Г. В. Николаев

О МЕХАНИЗМЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПОЛЯ ВЕКТОРНОГО ПОТЕНЦИАЛА НА ТЕХНИЧЕСКИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ

Вопрос о физической сущности поля векторного потенциала в печати поднимался неоднократно. Экспериментами типа Аронова-Бома доказывается возможность воздействия на квантовом уровне поля векторного потенциала на движущиеся заряды. В многочисленных экспериментах автора [1] обнаружено существование теоретически предсказанного силового воздействия поля векторного потенциала на подвижный проводник с током. Теоретически и экспериментально доказана возможность силового взаимодействия двух тороидальных токовых систем. В рамках известного формализма теорию взаимодействия токовых систем можно описать известными зависимостями:

$$W_A = -\frac{1}{c} \bar{A}_1 I_2 d\bar{l}_2 \quad (1);$$

$$\bar{F}_{//} = -\frac{\delta W_A}{\delta \bar{R}} \quad (2).$$

Однако показано, что эти зависимости применимы, в основном, для параллельных элементов тока ($\bar{A}_1 || d\bar{l}_2$), между тем как для перпендикулярных элементов тока необходимо применять зависимость в общем виде [2]:

$$\bar{F} = \frac{1}{c} [d\bar{l} \cdot \text{rot } \bar{A}] + \frac{1}{c} (d\bar{l} \cdot \text{div } \bar{A}) \quad (3).$$

Отмечается, что при рассмотрении взаимодействия токового элемента с полем векторного потенциала $\vec{A}$ на оси токового тороида имеет место взаимодействие этого элемента только с суммарным векторным потенциалом $\vec{A}_{\Sigma}$ параллельных элементу проводников тороида; суммарный векторный потенциал $\vec{A}_r$ от радиальных проводников токового тороида на оси равен нулю. Тем не менее, силовой эффект воздействия на токовый элемент от векторного потенциала перпендикулярных проводников тороида также не равен нулю, так как на оси этого тороида не равной нулю является $\text{div } \vec{A}$ этого потенциала. Этим фактом доказывается ограниченность формализма векторного потенциала $W_A(1)$ и $\vec{F}_{\Sigma}(2)$ при определении энергии и силовых эффектов воздействия его на токовые элементы и необходимости использования общей зависимости $\vec{F}(3)$. Механизм воздействия мощных источников поля векторного потенциала $\vec{A}$ и его производных $\text{div } \vec{A}$ на проводящие и полупроводящие объекты сводится к тому, что при приближении к объекту такого источника, в последнем, вихревом электрическом полем $\vec{E} = -\frac{1}{c} \delta \vec{A} / \delta t$, индуцируются токи Фуко замкну-

той тороидальной формы, которые обнаруживают уже силовой эффект воздействия от мощного источника поля векторного потенциала (при $\vec{H} = \text{rot } \vec{A} = 0$). Механизм же воздействия мощного источника поля векторного потенциала на живые объекты проявляется в том, что при приближении источника в живом объекте также индуцируются замкнутые токи Фуко и объект испытывает ощущение удара электрическим током и силовой эффект давления. Механизм воздействия источника постоянного поля векторного потенциала на живые объекты и человека проявляется в том, что в поле векторного потенциала обнаруживается силовое воздействие на биотоки организма. При помещении руки человека (экстрасенса) в постоянное поле векторного потенциала $\vec{A}$ токового тороида, последний испытывает ощущение покалывания или другие стимулированные этим эффектом ощущения.

1. Николаев Г. В. Современная электродинамика и причины ее парадоксальности. Перспективы построения непротиворечивой электродинамики. Монография. Деп. ВИНТИ, рег. № 8610—В86.

2. Николаев Г. В. IV. Обоснование реальности существования аксиального магнитного поля движущегося заряда. Деп. ВИНТИ, рег. № 528—79. — Известия вузов. Физика, 1979, № 7, с. 126.

В. И. Лунев

СПЕЦИАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ПРОФИЛАКТИКИ АВАРИЙ

В качестве феноменологического ряда событий, обобщенных в работе, используется перечень аварий, информация о которых была опубликована центральными средствами массовой информации за период с 1985 по 1988 гг.

Анализ вероятных причин аварий проводится в рамках выделенных подсистем:

- человек — оператор,
- техническое устройство,
- природная среда.

Рассматриваются взаимные связи между подсистемами:

- человек $\rightleftharpoons$ человек,
- устройство $\rightleftharpoons$ устройство,
- человек $\rightleftharpoons$ устройство,
- человек $\rightleftharpoons$ среда,
- устройство $\rightleftharpoons$ среда.

Оценена вероятность непрогнозируемого воздействия быстротекущих непериодических явлений в окружающей среде на функционирование систем типа «человек—оператор—техническое устройство». Сформулированы рекомендации по профилактике аварий.

В. И. Лунев

ДЕНДРОДЕТЕКТОР АНОМАЛЬНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

На принципиальную возможность использования деревьев в качестве детекторов аномального воздействия на окружающую среду указывают результаты предварительных исследований [1—3], проведенных в этом направлении:

— живое дерево, как биологический объект, охвачено обратной связью с окружающей его средой и реагирует на геопатогенные и другие дискомфортные воздействия;

— в течение жизненного цикла дерево накапливает информацию об оказанных на него экстремальных воздействиях;

— используя методики дендрохронологии, дендроклиматологии и ядерно-физические методы анализа, можно востребовать ретроспективную количественную информацию об оказанных воздействиях на дерево, а, значит, и на окружающую его среду.

В условиях Томского региона путем внешнего сопоставительного анализа деревьев удалось выявить значительное число молниебойных мест и биологических дискомфортных зон; используя ядерно-физические методы анализа годичных колец стволов деревьев, обнаружили аномальные концентрации ряда химических элементов в некоторых образцах деревьев по сравнению с эталоном.

1. Лунев В. И. В кн.: III Всес. Совещ. «Ядерно-физические методы анализа в контроле окружающей среды», 21—23 мая 1985 г. Тез. докл., Томск, 1986, с. 127—128.

2. Лунев В. И. О миграции элементов загрязняющих веществ в стволе дерева. Там же, с. 66.

3. Лунев В. И. В кн.: II Всес. Совещ. «Ядерно-физические методы анализа в контроле окружающей среды», 20—22 апр. 1982 г. Тез. докл. Рига, 1982, с. 145.

А. В. Золотов

О ВЛИЯНИИ ОБЪЕКТОВ С АНОМАЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ НА РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

1. Основной трудностью исследования объектов с аномальными свойствами является то обстоятельство, что они не воспроизводятся в лабораторных условиях.

В настоящее время сведения об аномальных явлениях представляют собой эмпирический наблюдательный материал, который трудно исследовать. Трудно изучать то, что кто-то, что-то, когда-то, где-то видел. И это что-то в лаборатории не получается.

2. Возникает методологический вопрос: каким же образом в этих условиях можно проводить научный эксперимент для исследования существующего наблюдаемого, но еще не изучен-

ного явления? Некоторые ученые считают, что в этом случае нет даже предмета для научного исследования. Поэтому не случайно, что за многие столетия и даже тысячелетия существования и наблюдения аномальных объектов, это явление до настоящего времени фактически еще не изучено.

Однако, и в этих условиях существует научно-обоснованный подход к исследованию обнаруженного, но еще не изученного явления — метод гипотез и гипотетических предположений, которые, в принципе, могут быть проверены экспериментом.

3. На основании анализа и обобщения наблюдательного эмпирического материала по аномальным явлениям и биофизическому полю, используя новую классификацию наблюдений аномальных явлений по их физическим последствиям, изложенную в предыдущем докладе: «Новая классификация наблюдений аномальных явлений в окружающей среде», в 1977 г. автор данной работы сделал предположение, что аномальные явления и биофизическое поле имеют одинаковую или близкую физическую сущность, т. е. аномальные явления имеют энергетику, основанную на некоем новом гипотетическом поле. Это предположение подтверждается наблюдением последствий, т. е. явлением индукции, что является одним из основных свойств физических полей.

На основании этого предположения в 1978 году впервые для исследования последствий аномального явления на земной поверхности был использован биолокационный метод с помощью металлической П — рамки.

4. Первая биолокация дала положительный результат — места наблюдения аномального явления на земной поверхности биолокационным методом обнаруживаются.

Отсюда можно сделать очень важный методологический вывод: аномальные явления и их физические последствия можно обнаружить и изучать с помощью биолокационного эффекта с использованием свойств биофизического поля.

Это дало толчок к разработке аппаратурных методов исследования аномальных явлений.

5. На основании эмпирического материала и новой классификации наблюдений аномальных явлений по физическим последствиям, можно сформулировать некоторые принципы конструирования приборов и разработки методов регистрации аномальных явлений, их физических последствий и гипотетического физического поля.

Поскольку физическая сущность гипотетического поля еще не изучена, то в основу разработки методов его регистрации возьмем наиболее общие законы физики:

5.1. Различные физические силовые поля взаимодействуют между собой.

5.2. Законы превращения одного вида энергии в другой, на основании которого при взаимодействии различных силовых полей один вид энергии может превращаться в другой.

На основании этих законов, используя детекторы и датчики-преобразователи одного вида энергии в другой, имеется принципиальная возможность измерить параметры неизвестного силового поля через параметры известного изученного поля с помощью уже существующих высокочувствительных серийных приборов.

6. Гипотетическое поле влияет на ход механических часов в пределах 10^{-5} относительных единиц.

7. Гипотетическое поле в пределах $10^{-6} \div 10^{-5}$ отн. ед. влияет на колебания кварцевого генератора.

8. Гипотетическое поле в пределах 10^{-5} отн. ед. влияет на упругие свойства материалов, например, на колебания струнного генератора.

9. Гипотетическое поле взаимодействует с электромагнитным полем, а также с электростатическим и магнитным полями в отдельности. Этим можно объяснить воздействие аномальных явлений на электротехническую и электронную аппаратуру.

10. Гипотетическое поле оказывает тепловое воздействие на окружающие предметы.

11. Гипотетическое поле взаимодействует с гравитационным полем.

12. Гипотетическое поле влияет на оптические свойства воздуха.

13. Гипотетическое поле обладает свойствами индукции. После прекращения действия первичного гипотетического поля некоторые вещества с высокой восприимчивостью к первичному полю в течение длительного времени сохраняют наведенное остаточное поле, которое объясняет явление последствия и дает принципиальную возможность исследования свойств гипотетического поля и аномальных явлений.

14. Как и всякое силовое физическое поле, гипотетическое поле аномальных явлений несет информацию о своем источнике.

ке, что дает принципиальную возможность исследования свойств аномальных явлений.

15. В заключение еще раз можно отметить, что свойства неизвестного и еще неизученного гипотетического силового поля можно исследовать с помощью существующей серийной измерительной аппаратуры и существующих датчиков-преобразователей.

В настоящее время для исследования свойств гипотетического поля наиболее целесообразно использовать датчики, преобразующие измеряемую величину в частоту электромагнитных колебаний, т. к. с помощью современного цифрового частотомера с использованием датчиков-преобразователей имеется принципиальная возможность измерения с высокой точностью практически любой физической величины.

В. И. Лунев

ВОЗДЕЙСТВИЕ АНОМАЛЬНЫХ ЯВЛЕНИЙ НА ОПЕРАТОРСКУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

На основе анализа показаний людей, подвергшихся воздействию аномальных явлений, и собственного опыта по регистрации психофизического состояния операторов в процессе наблюдения аномального явления, делается попытка вычленения стрессогенных факторов, приводящих к нарушению операторской деятельности.

Описаны использованные в процессе исследований методики контроля физиологических параметров и уровня эмоциональной напряженности операторов.

Даны рекомендации по средствам защиты от вредного воздействия аномальных явлений на операторскую деятельность.

М. А. Шустов

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ГИПОТЕЗА ГЕНЕЗИСА НЕКОТОРЫХ БЫСТРОПРОТЕКАЮЩИХ НЕПЕРИОДИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

В настоящее время накопилось достаточно много малообъяснимых феноменов, эпизодическое проявление которых, их

непредсказуемость, не дают основания последовательно объяснить причины их возникновения с позиций современных научных представлений. К таковым явлениям можно отнести «самопроизвольное» возгорание предметов, их перемещение вне какой-либо видимой связи с воздействующими факторами, а иногда и в отсутствие последних, деструкция предметов и конструкций, прохождение предметов через твердые и хрупкие преграды (стекло); слуховые, тактильные и иные воздействия на людей и животных.

Круг подобных явлений получил наименование «полтергейст»; для объяснения же причин столь необычных явлений привлекают порой самые фантастические гипотезы. Между тем, большинство явлений такого рода можно интерпретировать с позиций физики ультразвуковых колебаний (УЗК).

Мощными природными источниками УЗК являются геоструктурные превращения, например, в твердых кристаллических веществах при различного рода деструктивных процессах в последних; горные обвалы, оползни, лавины, грозы, песчаные и снежные бури, воздушные и жидкостные потоки и т. п. Техногенные источники УЗК обусловлены деятельностью человека (аэродромы, магистрали, промышленные установки) и в этой связи приурочены территориально к среде его обитания; в силу этих обстоятельств, техногенные УЗК даже малой мощности могут обладать более выраженным действием.

В результате сложения природных и техногенных УЗК может наблюдаться сложная картина их взаимодействия, выражающаяся в возникновении биений этих колебаний, изменении их спектра, перераспределении энергии акустического поля, образовании непериодических во времени и пространстве квазидифракционных решеток, резонансное усиление или ослабление составляющих спектра УЗК. Ввиду того, что УЗК (с определенными потерями) могут транслироваться по естественным и искусственным волноводам, а также фокусироваться природными и техническими акустическими линзами, действие их может проявляться на значительном удалении от источника УЗК.

При воздействии УЗК на объекты живой и неживой природы могут наблюдаться следующие явления (табл.).

Т а б л и ц а

**Тип и результат взаимодействия УЗК с объектами
живой и неживой природы**

Тип взаимодействия	Результат взаимодействия	
	с неживой природой	с биологическими объектами
1. Механическое	Снижение коэффициента трения, дребезжание, перемещение предметов; повышение эффективной абразивности при контакте твердых тел, сбой в работе аппаратуры.	Ускорения в мышечных тканях, болевые ощущения.
2. Деструктивное	Снижение механической прочности, разрушение предметов (особенно при резонансе, особенно в тонкостенных стеклах).	Переломы костной ткани, разрушение/разрывы мышечной ткани, гемморрагия.
3. Тепловое	Нагрев предметов, их возгорание, «вскипание» жидкостей.	Неравномерный нагрев биологических тканей, галлюцинации, тепловой шок, коагуляция белков.
4. Химическое	Непредсказуемый характер протекания реакций, усиление каталитического действия, повышение активности реагентов, увеличение эффективной поверхности взаимодействия, скорости частиц; солюминесценция.	Нарушение кислотно-щелочного баланса в клетках, ускорение метаболических процессов.
5. Электрическое	Помехи и сбой в работе радиоэлектронной аппаратуры.	Местные тепловые эффекты, покалывание, электрофосфены.
6. Звуковое	Звуковые эффекты (при детектировании модулированных УЗК, биении частот 2 и более УЗК).	Звуковые эффекты (прием низкочастотных тонов, модулирующих УЗК или пакеты ультразвуковых импульсов).
7. Биологическое		Девитализация микрофлоры, мутагенез, изменение состава крови, ускорение СОЭ, изменения в нервной системе, сердечно-сосудистой.
8. Прочее	Комбинации пп. 1—7 и др.	Комбинации пп. 1—7 и др.

Своевременное выявление источников УЗК и путей их распространения позволит предупредить развитие нештатных и аварийных явлений.

А. П. Ильин

ПРОБЛЕМЫ СТАБИЛИЗАЦИИ НЕОБЫЧНЫХ СТРУКТУР ХИМИЧЕСКОЙ ФОРМЫ ДВИЖЕНИЯ МАТЕРИИ В БЫСТРОПРОТЕКАЮЩИХ ПРОЦЕССАХ

Многообразие природных быстропротекающих неперiodических процессов позволяет предполагать, что в них могут выполняться условия, в которых формируются и сохраняются необычные химические формы существования материи (ХФСМ). При традиционном подходе к анализу условий существования ХФСМ обычно рассматривают два параметра: давление и температуру. При высоком энергосодержании вещество переходит в экстремальное состояние. С ростом P и T молекулы разрушаются, и вещество переходит в атомарное состояние. В дальнейшем может происходить перестройка электронных оболочек и отрыв внешних электронов, определяющих химическую природу вещества, что приводит к своего рода «универсализации и обезличиванию» свойств вещества. Эти процессы протекают лишь при давлениях более 10^9 Па и при температурах, лежащих выше 10 эВ. В быстропротекающих процессах при высоких скоростях снижения уровней воздействия на вещества, могут стабилизироваться высокотемпературные фазовые состояния веществ, которые имеют избыточную энтальпию образования ΔH [1]. Для наиболее стабильных модификаций кристаллических решеток значение ΔH равно нулю. Изменение изобарно-изотермического потенциала для метастабильных модификаций $\Delta G = \Delta H - T \cdot \Delta S = -n \cdot F \cdot \Delta E$. Пренебрегая величиной произведения $T \cdot \Delta S$, можно считать, что $\Delta H \approx -n \cdot F \cdot \Delta E$ и $\Delta H > 0$. Таким образом, все метастабильные модификации будут иметь более отрицательный электрохимический потенциал в ряду напряжений относительно самой стабильной фазы. Например, ряд $\alpha - Fe$; $\beta - Fe$; $\gamma - Fe$ и $\delta - Fe$ будет представлять набор простых веществ одного и того же элемента, имеющих различное сродство к электрону. В условиях контакта таких веществ возможен перенос электрона и формирование зарядовых структур. В отличие от плазменного или

ионного состояния, характеризующегося изотропным распределением зарядов или отклонением от такового в виде волн зарядовой плотности, предполагаемая структура, построенная из веществ с различным сродством к электрону, будет представлять собой знакопеременные волны зарядовой плотности. Стабильность такой структуры обеспечивается различием в энергиях сродства к электрону.

Условиями для формирования структур со знакопеременными волнами зарядовой плотности в твердом теле является высокий уровень возбуждения электронной подсистемы вещества (более энергии ионизации), наличие электрических или магнитных полей, способствующих разделению зарядов и высокие скорости «охлаждения». В условиях неравновесности возбуждения вещество может быть ионизовано частично. Таким образом, процесс образования структур со знакопеременными волнами зарядовой плотности следует отнести к реакциям, протекающим по фотохимическому механизму с переносом заряда. С точки зрения химии такие структуры для различных элементов представляют собой новый класс ионных соединений, таких, как, например: гидрид водорода $H^+ H^-$; алюминид алюминия $Al^+ Al^-$; карбид углерода $C^+ C^-$ и т. д. Релаксационные процессы в таких структурах будут представлять собой явно выраженные пороговые явления, сопровождающиеся выделением теплоты, электромагнитного излучения и электрического тока [2]. Поэтому в отличие от обычных химических соединений для определения уровня метастабильности таких структур требуются калориметрические системы, учитывающие все виды энерговыделения. Для обычных калориметров система: вещество со структурой в виде знакопеременных волн зарядовой плотности — датчик, — будет открытой, что не позволяет проводить количественные измерения.

Таким образом, вещество, содержащееся в природных объектах, подвергавшихся энергетическому воздействию в быстропротекающих процессах, может иметь необычные химические структуры, построенные из знакопеременных волн зарядовой плотности — нового класса химических соединений.

1. Ильин А. П., Крапошин В. С. Стеклообразные структуры в металлических сплавах, подвергнутых действию высокоэнергетических пучков//Поверхность. Физика, химия, механика. — 1985, № 6. — С. 5—16.

2. Ильин А. П., Яблуновский Г. В., Яворовский Н. А. Струк-

турно-энергетическая организация кластеров и сверхтонких порошков металлов//Сборник научных трудов «Кластеры в газовой фазе». ИТФ СО АН СССР. — Новосибирск, 1987. — С. 132—136.

В. Ф. Псаломщиков, И. А. Степанюк

НЕСТАЦИОНАРНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЭФФЕКТЫ ПРИ ДВИЖЕНИИ ВЫСОКОСКОРОСТНЫХ ТЕЛ

В лабораторных условиях исследована электризация тел в околосвуковых потоках аэрозоля, имитирующая эффекты заряджения летательных аппаратов в атмосфере. При скоростях свыше 250 м/с обнаружено явление образования светящегося шлейфа вокруг исследуемого тела, обусловленное истечением избыточного заряда непосредственно с поверхности. Размер зоны свечения увеличивается с увеличением скорости [1].

Указанный эффект объясняет наблюдения ряда экипажей самолетов интенсивного свечения корпуса в виде светящихся полос, визуально напоминающих полотнища из кисеи, прикрепленные к крыльям и стабилизатору [2].

Исследованный эффект ударной электризации в околосвуковом потоке капель является, по-видимому, самым мощным эффектом статической электризации. Его производительность при скорости около 300 м/с достигает 1 Кл/кг разбрызгиваемой жидкости. В течение нескольких десятков секунд полета современного авиалайнера на передней кромке крыльев и носовой части фюзеляжа разделяются электрические заряды порядка десятков Кл, что характерно для молниевых разрядов [3].

По оценкам работы [2] мощность современного самолета, как электростатического генератора, может достигать тысяч кВт, а его потенциал — десятков млн. В. В некоторых метеорологических условиях пролет самолета через облака фактически соответствует растянутому во времени молниевому разряду, при этом, ввиду громадных градиентов напряженности электрического поля, в носовой части самолета может возникнуть зона локального разряда типа шаровой молнии, о чем и сообщается в донесениях некоторых экипажей [2]. В частности, в широкой печати был освещен подобный эпизод с летчиком Ко-

ротковым, возле самолета которого возникла огненная сфера диаметром в несколько метров, при этом отключился двигатель самолета.

Такой светящийся объект, порожденный самим полетом летательного аппарата, тем самым движется с его скоростью, и, либо исчезает, когда исчезают условия его формирования, либо, в некоторых случаях, может быть сорван потоком и продолжить независимое существование.

Т. к. в зоне такого интенсивного разряда образуются значительные количества озона и окислов азота, попадание их во входные сопла реактивных двигателей может привести к резкому изменению условий горения топлива, что может вызвать срыв факела и остановку двигателя. Сильная ионизация воздуха в радиусе десятков — сотен метров вокруг такой зоны интенсивного разряда резко уменьшает пробивную прочность воздуха, что может привести к временному выходу из строя системы зажигания поршневых двигателей и их остановке [4].

Интенсивные электрические и электромагнитные поля, возникающие при таком разряде, приводят к нарушению работы бортовой навигационной аппаратуры и средств связи, вплоть до полного ее прекращения. Возникшая вокруг летательного аппарата плазменная газоразрядная оболочка при достаточной электронной концентрации будет интенсивно поглощать падающую на нее радиоволну, что вызывает колебания интенсивности радиолокационного сигнала, не исключая его полного пропадания.

Анализ рассмотренных выше эффектов позволяет привлечь их для объяснения некоторых типов атмосферных аномальных явлений, имеющих чисто техногенную природу.

1. Псаломщиков В. Ф. Исследование электризации аэрозольных систем. — Автореферат канд. дисс. — Л.: ЛГМИ, 1974, 21 с.

2. Причины статической электризации самолетов и меры уменьшения ее опасности. Методическое письмо. — Л.: Гидрометеиздат, 1984, 42 с.

3. Псаломщиков В. Ф., Филатова Т. В. Электризация воздушных судов. — В сб.: Влияние внешней среды на безопасность полетов. — Труды ОЛАГА, 1985, с. 76—79.

4. Воробьев А. А. Физические условия залегания и свойства глубинного вещества. Высокие электрические поля в земных недрах. — Томск: Изд-во ТПИ, 1975, 296 с.

ПОТОК РТУТИ В ТЕКТЕНИЧЕСКИ НАПРЯЖЕННЫХ ЗОНАХ КАК ИНДИКАТОР СОВРЕМЕННОЙ АКТИВНОСТИ РАЙОНА

Представлена работа по изучению распределения газообразной формы ртути в приземном слое атмосферы озера Байкал. Измерения проводились с носовой части научно-исследовательского судна «Меркурий» в августе 1987 года, определения ртути осуществлялись атомно-флюоресцентным способом с чувствительностью $2 \cdot 10^{-12}$ г. ртути с использованием серебряных и золотых сорбентов с коэффициентом концентрирования 2,5. Эффективность поглощения газообразной формы ртути составляет 95—98%. Одновременно с измерениями концентраций ртути определялись основные метеорологические параметры по стандартным методикам: температура воды и воздуха, относительная влажность, атмосферное давление. Кроме того, параллельно эти параметры контролировались в базовой точке на гидрометеостанции «Исток Ангары» в поселке Лиственичное.

Полученные результаты показывают, что максимальная изрезанность поля концентрации ртути присуща южной части Байкала, где существует подобное мозаичное строение теплового поля. На пространственно-временном графике концентраций ртути в южной части Байкала наблюдается закономерное сочетание знакопеременных градиентов концентрации (восходящих и нисходящих потоков), что характерно для тектонически активных участков литосферы, и подтверждается геолого-геофизическими данными. Наиболее активной зоной, проявляющейся в газортутном поле, является западный борт рифтовой зоны Байкала, что графически представлено на суммарном широтном профиле концентраций ртути.

В целом, можно сделать вывод, что в тектонически активной (энергоактивной) зоне южного Байкала наблюдается диссипативная структура [1], поведение концентрации ртути в которой не подчиняется только внешним воздействиям и начальным условиям.

1. Сардаров С. С., Пашук М. Г. Устойчивые временные структуры в геохимических полях//Геохимия. — 1986. — № 9. — С. 1329—1336.

ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПОТОК РТУТИ В АТМОСФЕРУ

Поскольку ртуть химически достаточно инертна, обладает высокой летучестью, геохимически информативна и имеет яркие спектральные линии, она представляет интересный объект изучения для понимания процессов загрязнения природной среды, разработки методов поиска месторождений полезных ископаемых и физики Земли.

Ртуть, как и другие неантропогенные малые газовые составляющие атмосферы, ведет себя в атмосфере и в почве вблизи нее согласно основным законам газо-гидродинамики.

По гипотезам формирования и последующего остывания Земли, следуя принципу Ле Шателье, образуется направленный к поверхности Земли глубинный квазипостоянный поток ртути, трансформирующийся в литосфере под влиянием вторичных источников и геологических неоднородностей. Поток ртути описывается эмпирическим законом Фика, и его определяют градиент концентрации и коэффициент диффузии. Поскольку одновременно поток ртути представляет собой и конвективную часть теплового потока, то характеру взаимодействия этих потоков присущи два принципа: линейность и взаимность. Следовательно, перенос ртути определяется не только градиентом концентрации, но и температурным градиентом; соответственно, молекулярный (конвективный) перенос тепла определяется не только теплопроводностью под действием градиента температур, но и переносом вещества, обусловленным градиентом концентрации.

Вблизи земной поверхности, на границе раздела земная кора — атмосфера, к глубинному потоку, генерируемому внутренними слоями Земли, присоединяется поток ртути, определяемый солнечно-лунным воздействием. Этот поток имеет суточный, сезонный, годовой цикл и характеризуется как знакопеременным направлением, так и большим разбросом по величине. Источником и областью стока для такого суммарного потока является пространство от нижней границы сезонного изменения температур до высоты преобладания молекулярной диффузии в атмосфере. В природе это интервал от уровня зеркала грунтовых вод до высоты 1 м в атмосфере на континентах. Для водных бассейнов суточный ход формируется субмикронной плен-

кой поверхности; в формировании сезонных, годовых и более длительных циклов участвуют более глубокие толщи воды. Нарисованная таким образом общая картина детализируется далее по действию механизмов, формирующих поле концентрации газообразной ртути в приземном слое атмосферы, где кроме трансляционного (общее движение среды) и диффузионного движения участвуют силы, формирующие бародиффузию и движение газообразной ртути, вызванное деформациями земной коры под действием солнечно-лунной приливной волны. Методика определения суммарной газообразной ртути не отличается от общепринятой и включает предварительное накопление ртути на сорбенте, термическую десорбцию и определение атомно-флюоресцентным способом в режиме счета фотонов с чувствительностью $2 \cdot 10^{-12}$ г. ртути. Одновременно измерялись метеопараметры (скорость и направление ветра, температура почвы и воздуха, влажность, солнечная радиация) по стандартной методике и стандартной аппаратурой. В результате рассмотрения механизмов, предложенных в методике, становится понятной зависимость поля концентрации ртути в атмосфере от потока ртути и вклад в этот процесс метеорологических параметров, биомассы, физических и минералогических характеристик почвы, широтных и топографических характеристик местности.

В. А. Петровский, С. А. Трошев, М. Ф. Щанов

РОСТ И РАСТВОРЕНИЕ КРИСТАЛЛОВ ПО ДАННЫМ МЕТОДА ГОЛОГРАФИЧЕСКОЙ ИНТЕРФЕРОМЕТРИИ

Экспериментально установлено, что взаимодействие экзогенных (термодинамические и другие физико-химические параметры среды) и эндогенных (изменения, возникшие благодаря самому процессу кристаллогенезиса) факторов приводит в поле силы тяжести к динамической перестройке кристаллогенетических процессов во всем объеме кристаллизационного пространства [1, 2].

При росте и растворении кристаллов, в условиях без наложения извне градиента температуры, возникает эндогенная плотностная конвекция как на макроуровнях — в околокристальном пространстве, так и на микроуровнях — вблизи поверхности кристалла. Одним из следствий крупномасштабной ор-

ганизации среды в существенно неравновесной системе может быть образование пространственно-временной диссипативной структуры — «кристаллогенетического расслоения» (КР) раствора. Отработанный раствор поднимается от растущего кристалла и накапливается в виде отдельного слоя с постоянно меняющейся концентрацией — градиентная зона (ГЗ) в верхней части кристаллизатора. При растворении — ГЗ формируется у дна кристаллизатора. С момента погружения кристалла в ГЗ кинетика кристаллогенетического процесса определяется в основном взаимодействием кристалла и ГЗ.

КР наблюдается также и при высоких параметрах (рис. 1). Определяющим фактором существования КР в градиентных условиях является интенсивность гравитационной конвекции, обусловленной плотностными (концентрационными) и температурными градиентами по вертикали и горизонтали кристаллизационной камеры. Усиление конвекции приводит к рассасыванию ГЗ.

Придонное размещение нагревателя и кристалла (шихты) способствует возникновению диссипативных структур в термоградиентных условиях (рис. 2). В верхней части раствора реализуется конвекционный, а в нижней — над шихтой — диффузионный тепломассопереносы. Растворяющийся кристалл, помещенный в центр выше рассмотренной системы, приводит к усложнению диссипативной структуры (при сравнимых объемах (V) кристалла и раствора) и при $\delta t / \delta x$, не превышающем некоторого критического значения. Формируется четыре устойчивые зоны. Две градиентные — над шихтой и растворяющимся кристаллом и две конвекционные зоны: одна — между градиентными зонами, другая — в объеме над верхней градиентной зоной. При $\delta t / \delta x$ выше критического значения, или V кристалла много меньше V раствора, реализуется случай, рассмотренный на предыдущем этапе. Рассматриваемая пространственно-временная организация диссипативных структур зависит от начальных условий и параметров системы. В докладе, на основе экспериментальных моделей, их теоретического анализа и использования критериев подобия дается объяснение генезиса природного минералообразования в гидротермальных условиях.

1. Петровский В. А. Рост кристаллов в гетерогенных растворах. Л.: Наука, 1983. — 144 с.

2. Петровский В. А., Щанов М. Ф., Ракин В. И. Применение

Г. Г. Копытов

СПОСОБ РЕГИСТРАЦИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ОБРАЗОВАНИЙ

Изучение аномальных явлений, да и других явлений тоже, невозможно только на основе рационализма с использованием только приборов. Наиболее полно познать явления можно лишь при синтезе рационального и чувственного.

Статистика изучения феномена аномальных явлений говорит о наличии большого количества чувственных восприятий людей при различных обстоятельствах. Для познания феномена необходимо изучать причины возникновения этих восприятий. Есть предположение, что указанные восприятия вызываются воздействием на человека (или взаимодействием с ним) некой особой формы образований, которые могут быть отнесены к разряду энергетических.

Подтверждение указанной гипотезы может дать новое знание, но для этого необходимо объединение в исследовании рационального и чувственного. Необходимо зарегистрировать образование при помощи приборов, если оно невидимо, и сравнить время его регистрации со временем чувственного восприятия, если таковое будет; совпадение времени позволит считать предположение правильным. Осуществить опыт можно, используя инфракрасное излучение, которое, как считают, невидимые образования способны экранировать. Неизвестно только, все ли виды образований, которых может быть много, такой способностью обладают. Это, конечно, снижает надежность способа, но не делает его невозможным.

По предлагаемому способу на местности в зоне лагеря, в котором постоянно находятся люди, например, в ночное время, устанавливаются инфракрасные излучатели и приемники друг против друга в виде веера. При этом, люди должны находиться внутри «веера». Все приемники, на которые постоянно идет излучение от излучателей, соединены с многоканальным регистрирующим устройством, срабатывающим при экранировании цепи: «излучатель — приемник». Таким образом, можно будет

не только регистрировать образования, но и определять время их регистрации, сверяя его затем со временем возникновения у людей тех или иных неожиданных ощущений. Следовательно, способ дает возможность использовать в познании феномена не только рациональное, но и чувственное, чего нельзя сказать, например, про способ фиксации при помощи ИК-фотоаппаратов, не способных регистрировать время фиксации.

А. С. Баринов, М. И. Ожован, Е. М. Тимофеев

ОБРАЗОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ СТРУКТУР НА ПОВЕРХНОСТИ ТВЕРДЫХ ТЕЛ В РАДИАЦИОННОМ ПОЛЕ

Экспериментально установлено, что на поверхности твердых тел при облучении образуются пространственные структуры в виде наростов (усов, дендритов) [1, 2]. Так, в радиационном поле микрорельеф поверхности ионных кристаллов существенно изменяется [1]. Образованию на поверхности наростов способствуют значительная интенсификация процессов объемной и поверхностной диффузии, а также химические реакции с окружающей средой в условиях воздействия радиации.

В работах [3—5] было доказано, что первопричиной образования пространственных структур на поверхности твердых тел является диффузионная неустойчивость поверхности в электрическом поле. Облучение при этом приводит, во-первых, к эффективному перераспределению электрических зарядов в веществе и, как следствие, к возникновению сильных приповерхностных электрических полей [6] и, во-вторых, к генерации большого числа диффундирующих по поверхности атомов и молекул, а также к повышению их подвижности. Таким образом, радиационное поле позволяет ускорить проявление эффекта диффузионной неустойчивости поверхности твердых тел.

Для гетерогенных дисперсных систем на основе непроводящих веществ, таких, например, как сухих смесей глинистых минералов, развитие диффузионной неустойчивости поверхности приводит в конечном счете к радиационно-индуцированной сшивке частиц системы тонкими мостиками (рис. 1, 2).

Облучение воздушно-сухих смесей глинистых частиц проводили фотонным излучением радионуклида кобальт-60. Мощность поглощенной дозы составляла от 3 мГр/с до 1 Гр/с. Со-

тояние системы исследовалось с использованием методов просвечивающей электронной микроскопии [2].

На рис. 1, 2 схематично показана характерная структура системы по мере облучения. На электронно-микроскопических снимках удастся проследить этапы возникновения наростов (а), роста новообразований (б) и конечного состояния сшивки крупных частиц системы тонкими мостиками (в).

1. Спицын В. И., Громов В. В. Физико-химические свойства радиоактивных твердых тел. М.: Атомиздат. — 192 с.

2. Соболев И. А. и др. Радиационно-индуцированное изменение строения гетерогенной дисперсной системы. — Инж. физ. журн., 1984, т. 46, № 4, с. 692.

3. Соболев И. А. и др. Диффузионная неустойчивость поверхности твердых веществ. Поверхность, 1984, № 12, с. 32.

4. Ожован М. И., Полуэктов П. П., Соболев И. А. Диффузионная неустойчивость поверхности облученных веществ. Физика и химия твердого тела. Благовещенск, 1985. — 139 с.

5. Ожован М. И., Полуэктов П. П. Рост новообразований на поверхности твердых заряженных частиц. Инж. физ. журн., 1987, т. 53, № 2, с. 318.

6. Громов В. В. Электрический заряд в облученных материалах. — М.: Энергоатомиздат, 1982. — 112 с.

М. В. Коровкин

РЕКОМБИНАЦИОННЫЕ МЕХАНИЗМЫ РАДИОИЗЛУЧЕНИЯ В ИОННЫХ КРИСТАЛЛАХ

Движение микрочарядов в твердых телах при различных условиях вызывает вариации электрического поля, которое связано с порождаемым им магнитным. Быстропротекающие флуктуации потоков носителей заряда в диэлектриках, как и разрядные эффекты при адгезионно-когезионных процессах, сопровождаются электромагнитными явлениями в радиодиапазоне, описываемыми уравнениями Максвелла. Тем не менее, генерирование радиоизлучения при некоторых процессах преобразования и отжига радиационных дефектов и центров окраски (ЦО) нельзя объяснить только флуктуациями токов вследствие появления свободных носителей заряда, т. е. с позиций классической электродинамики. Симбатная корреляция

термостимулированного радиоизлучения (ТСР) и термостимулированной люминесценции (ТСЛ) в облученных ионных кристаллах дает основание предполагать, что за генерирование радиоизлучения при отжиге ЦО ответственны электронно-дырочные рекомбинационные процессы.

Так, генерирование ТСР наблюдалось синхронно с ТСЛ в области температур $20 \div 300^\circ\text{C}$ при нагревании облученных монокристаллов MgO вследствие рекомбинации термически освобождаемых дырок при отжиге V — центров с электронными примесными центрами, т. е. ТСР и ТСЛ имеют дырочный (бестоковый) рекомбинационный характер. В отличие от процессов отжига ЦО, при нагревании ионных кристаллов выше комнатных температур, идущих многостадийно с участием ионных процессов, чисто электронно-дырочные рекомбинации имеют место при температурах жидкого азота. Отмечается взаимосвязь ТСР и ТСЛ с отжигом V_k^- , V_F^- , V_4 -центров в облученных при 77 К кристаллах LiF и KBr .

Преобразование и отжиг электронных и дырочных ЦО могут проходить и под воздействием света. Фотостимулированное радиоизлучение (ФСР) наблюдалось при освещении видимым в F — полосе аддитивно окрашенных кристаллов KBr . Фотостимуляция ИК — светом $1000\text{—}3000$ нм в этих кристаллах приводит к разрушению мелких электронных ловушек и образованию $F^* \rightarrow F$ — центров, что сопровождается генерированием импульсного радиоизлучения. В последнем случае ФСР связано непосредственно с электронными переходами и созданием F — центров через стадию релаксации их возбужденного состояния.

Затухание радиоизлучения после прекращения облучения в ионных кристаллах, как и послесвечение [1], может быть связано с процессами туннельной рекомбинации электронных и дырочных ЦО, а в кристаллах KCl:Tl — также и генетически связанных пар $\{Tl^+ - V_k\}$ [2]. Фотостимуляция белым светом увеличивает интенсивность как радиоизлучения, так и послесвечения.

Приведенные экспериментальные результаты позволяют предположить квантовую природу и рекомбинационный характер радиоизлучения в ионных кристаллах. Рекомбинационное радиоизлучение, сопровождающее преобразование и отжиг ЦО при фото- или термостимуляции или туннельных эффектах, обусловлено электронно-дырочными рекомбинационными процессами, однако микромеханизмы рекомбина-

ционного радиоизлучения еще не ясны. Вероятно, что импульс радиоизлучения формируется непосредственно при электронном переходе электроном, находящимся на возбужденном уровне центра рекомбинации в релаксированном возбужденном состоянии (РВС) в течение $10^{-8} - 10^{-3}$ сек (внутрицентровое радиоизлучение). Возможно, что резкое изменение (скачок) диэлектрической проницаемости вблизи центра рекомбинации вызывает, как следствие, изменение локальной напряженности внутрикристаллического поля и скачок поляризации элементарной ячейки, включающей в себя центр рекомбинации, что обуславливает появление импульса радиоизлучения, длительность которого ($10^{-8} \div 10^{-3}$ сек) соответствует времени рекомбинационного процесса (включая время жизни в РВС). Появление импульса радиоизлучения вследствие туннельной электронно-дырочной рекомбинации также может быть описано изменением дипольного момента пространственно разделенной туннельной пары.

В случае индуцированного перехода из РВС, например, в лазерах, работающих на ЦО, следует ожидать появление гигантских импульсов когерентного рекомбинационного радиоизлучения, которые могут создавать высокочастотные помехи и воздействовать на человека [3]. Вероятно, возможно создание на этом принципе (в отличие от коллективных квантовых эффектов в диапазоне СВЧ [4]) «лазеров», работающих в более низкочастотном радиодиапазоне.

1. Романов Н. Г., Ветров В. А., Баранов П. Г. ФТТ, 1982, т. 24, с. 24.

2. Тетерис Я. А. Изв. АН Латв. ССР, сер. физ. и техн. наук, 1977, № 2, с. 16—18.

3. Андреев Е. А., Белый М. У., Ситько С. П. Вестник АН СССР, 1985, № 1, с. 24—32.

4. Файн В. М. УФН, 1958, т. 64, в. 2, с. 278.

Э. А. Гостищев, Н. П. Тубалов, Н. И. Ягушкин,
О. С. Графодатский, Б. Н. Князев

ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ ОБЪЕМНОГО ЗАРЯДА ДИЭЛЕКТРИКА

Материалы структуры диэлектрик — металл при радиационном зарядении и пробое, в условиях воздействия электро-

нов с энергией в десятки килоэлектронвольт, можно рассматривать как систему плоских конденсаторов, одной из обкладок которых является плоскость отрицательного аккумулярованного заряда в диэлектрике, другой — проводящая заземленная поверхность диэлектрика с индуцированным положительным зарядом на ней. Энергия, сосредоточенная в электрическом поле этих конденсаторов, зависит от потенциала и размеров электризуемой поверхности.

В зависимости от механизма разряда диэлектрика различают два вида пробоя: сквозной пробой диэлектрика и эмиссионно-стимулированный пробой (ЭСП), обусловленный выбросом заряда через облучаемую поверхность диэлектрика. Сквозной пробой диэлектрика можно сравнивать с электрическим пробоем плоского конденсатора, где запасенная энергия, в основном, выделяется внутри самого конденсатора. Внешнее воздействие этого пробоя связано с генерацией электромагнитного импульса (ЭМИ).

Характерным для большинства материалов структуры диэлектрик-металл является эмиссионно-стимулированный пробой, при котором запасенная энергия, в основном, выделяется во внешних цепях диэлектрика. ЭСП диэлектриков сопровождается генерацией ЭМИ, эмиссией электронов с поверхности диэлектрика и большими индуцированными токами, пиковая амплитуда которых может достигать нескольких сотен ампер при длительности импульсов от десятков наносекунд до нескольких микросекунд.

Экспериментально установлено, что ЭСП электризуемых диэлектрических материалов происходит за счет регенеративного процесса образования интенсивной электронной лавины с поверхности диэлектрика под действием сильного электрического поля вблизи поверхности, созданного объемным зарядом термализованных электронов и положительным зарядом в приповерхностном слое за счет электронной эмиссии.

Положительный заряд с высокой объемной плотностью, способствующий увеличению напряженности поля отрицательного заряда до величины, превышающей пробивное значение $E_{пр} = 5 \cdot 10^5 \text{ В} \cdot \text{см}^{-1}$, является результатом преимущественно одного из следующих процессов:

— вторичной электронной эмиссии, достигающей максимального значения при потенциальном равновесии диэлектрика, которое устанавливается при условии $R/d \leq 0,1$ (R — пробег электронов, d — толщина диэлектрика);

— экзоэлектронной эмиссии, образованной за счет выхода из облучаемой области диэлектрика свободных носителей, ускоренных полем объемного заряда, который достигает максимального значения при условии $R/d \geq 0,1$.

Одним из критериев развития ЭСП диэлектриков, подтверждающих применимость основных положений теорий ударной ионизации к механизму ЭСП, является энергия первичных электронов, пробег которых в данном диэлектрике больше, чем $2,5 \cdot 10^{-4}$ см.

По результатам проведенных измерений параметров разряда при ЭСП диэлектриков установлены следующие закономерности:

— с увеличением облучаемой площади поверхности диэлектрика пропорционально растет амплитуда и линейно увеличивается длительность импульса разрядного тока;

— амплитуда и длительность импульсов разрядного тока зависит от энергии первичных электронов. Максимальная пиковая амплитуда и наименьшая длительность импульсов тока разряда соответствует энергиям электронов в диапазоне 20—30 кэВ;

— частота разрядов в различных диэлектриках неодинакова при прочих равных условиях и линейно растет с увеличением энергии и плотности потока падающих электронов.

В. С. Комиссаров, А. Е. Злобин

НОВЫЕ ДАННЫЕ О СТОУНХЕНДЖЕ

В проведенной работе В. С. Комиссаровым продолжено развитие идеи пентаграммы Стоунхенджа как уникальной номограммы. Вскрытое при анализе плана соотношение нечетных чисел позволяет линеаризовать параболические функции, лежащие в основе математических описаний многих физических законов (что отчетливо видно из: $1=1^2$, $1+3=2^2$ и т. д.) и геометрически записать на плоскости объемную информацию. Найден геометрический метод распределения планет Солнечной системы, близкий к истинному. Распределение «нижних» планет (включая Землю) близко к линейному, а «верхних» близко к параболическому как $1+0,5n^2$ ($n=1...11$), дающему лучшее совпадение с истинными расстояниями, чем распределение Тициуса-Боде, отражающему своеобразную

«квантованность» орбит и аналогичному распределению 5 выявленных из плана Боровских электронных орбит атома водорода. Полученное распределение включает в себя орбиту объекта Коуэлла, а также орбиты двух гипотетических объектов за Плутоном в пределах 60 а. е. и «размещает» Землю на расстоянии в 1,08 а. е. Отсутствие сплюснутости Земли с полюсов привело бы к возведению комплекса не на с. ш. $51^{\circ}17'$, а северо-восточнее на широте $51^{\circ}23'$. Полученные на основе найденного метода относительных сравнений ряды чисел 2, 8, 18, 32, 32, 18, 8, 2; 2, 6, 10, 14,; 162, 284 отражают принцип Паули и, вероятно, определяют законченность построений атомов и ядер. Все ряды чисел по планетам, атому и ядру оказались «выстроенными» на выраженной на местности в виде аллеи оси пентаграммы с одинаковой для всех случаев длиной. Обнаружено с точностью до 2% соответствие между относительными размерами колец комплекса и размерами земных и лунных оболочек. Выявленный числовой язык планировки Стоунхенджа на базе чисел 9 и 60, позволяет определить скорость света и провести попытку обоснования выбора отсчета времени как 24, 60; 60.

Проведенный сравнительный геометрический анализ описанного в 1726 году летающего корабля Дж. Свифта позволил заключить, что в его планировке использовался тот же числовой язык, и выявил полную корреляцию с планировкой Стоунхенджа с заложенной в нем пентаграммой.

Как установлено А. Е. Злобиным, окружности Стоунхенджа с высокой точностью моделируют решения задачи Дирихле для круга. В предположении, что структуру колец комплекса можно рассматривать как разностную сетку, была составлена программа и проведен на ЭВМ расчет с применением интенсивно развивающегося метода конечных элементов (МКЭ). Установлено, что на местности геометрически сформулированы некоторые важнейшие дифференциальные уравнения математической физики: Лапласа, волновое, диффузии. С помощью ЭВМ получен ряд вложенных в комплекс видеоизображений, в том числе фигура, схожая с сфинксом. Выявленный принцип видеозаписи позволяет, по-видимому, создать более емкую, чем современная, цифровую видеозаписывающую систему.

Размеры колец Стоунхенджа точно передают пропорции человеческого тела, определение которых с помощью окружностей, приведших к фиксации пентаграммы, было проведено

еще в 1500 году Леонардо да Винчи. Более раннее упоминание о культивируемом пятиугольнике, как символе вечной диффузии, выявлено в геометрической символике заселяющих юг Франции в 12—13 веке катаров.

Результаты исследований, включая более ранние, указывают на необходимость детального и системного изучения на стыке археологии с другими науками построенного около 4 тысяч лет назад древнего памятника.

Э. Ф. Емлин

СТАДИИ РАЗВИТИЯ ГЕОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ НА ПРИМЕРЕ КОЛЧЕДАННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ УРАЛА

Техногенез представлен как естественная история геотехнических систем, образующихся при промышленном освоении колчеданных месторождений. При описании стадий техногенеза используется феноменологическая модель, включающая черты строения и характера развития, общие для всех изученных реальных геотехнических систем.

Техногенез преобразует геохимические, энергетические и информационные ресурсы геосистемы; он подразделяется на два подэтапа: первый — прогрессивный, характеризующийся возрастанием внутренней энергии системы, ростом скорости и разнообразия геодинамических процессов, разнообразия новообразованных минеральных фаз; второй — регрессивный, обусловленный прекращением воздействия техногенных источников энергии в геосистеме, последовательным затуханием геомеханических процессов, возрастанием доли ионной и био-геохимической миграции в общем балансе вещества. Техногенез использует известные в природе механизмы мобилизации, переноса и дифференциации вещества, каталитически ускоряя их, вовлекая в самопроизвольную миграцию рудное вещество в масштабах, сравнимых с его промышленным извлечением.

Длительность существования геотехнических систем намного превышает период активной эксплуатации месторождения и сравнима с длительностью экзогенных циклов. Удельная производительность геотехнических систем соизмерима с такими мощными геологическими процессами, как вулканизм или денудация в молодых горных сооружениях: в настоящее

время техногенез — ведущий геологический процесс преобразующий колчеданные месторождения Урала.

По своему воздействию на седиментогенез начальные стадии техногенеза аналогичны новейшему горообразованию: увеличивается роль механических процессов в мобилизации и переносе вещества, возрастает сейсмичность и скорость перемещения минеральных масс; суточные и сезонные вариации физико-химических условий становятся контрастнее; отчетливее выражается направленность эволюции геосистемы.

О Г Л А В Л Е Н И Е

ИН. АТМОСФЕРА И АТМОСФЕРНО-ЗЕМНЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

Чуркин Р. К. К вопросу о генерации гигантских атмосферно-плазменных вихрей в активной квантовой среде	5
Чуркин Р. К. К вопросу о механизмах движения и массообмена атмосферно-плазменных вихрей в активной квантовой среде	8
Чуркин Р. К. Атмосферно-плазменные вихри. Общность генезиса, развития, проявлений	11
Лунев В. И., Рылкин Ю. А. О возможности ондуляторного механизма полярных сияний	14
Богатырев И. В. Аномальные явления и полярные сияния	15
Карманов П. И. Ионосферные суббури в средних широтах	17
Дмитриев А. Н. Техногенные вклады в процессы убыли стратосферного озона	19
Шустов М. А. Сезонная динамика формирования озондефицитных слоев в атмосфере Земли	21
Псаломщиков В. Ф., Степанюк И. А. Электрофизические аспекты аэродинамических возмущений в атмосфере и ионосфере	23
Лунев В. И. Механизм индуцирования быстропотекающих геокосмических явлений в атмосфере	24
Лунев В. И., Сальников В. Н. Генетические механизмы плазмобразования в открытой атмосфере	25
Лунев В. И., Сальников В. Н., Руднев С. В. О природе аномальных релятивистских эффектов быстро движущихся тел в атмосфере	26
Лунев В. И., Сальников В. Н., Тоболкин А. С. Синергетический подход к проблеме образования и существования плазматидов в атмосфере	27
Захаров В. В., Клементьев Д. В., Лунев В. И. Томский феномен: статистический анализ	28
Лунев В. И., Рылкин Ю. А., Кузнецов Р. Г., Громов Л. В., Рудик А. К. Информативность случайных наблюдательных данных на примере Томского феномена 26 февраля 1984 года	30
Третьякова М. Л., Лунев В. И. Метеобстановка в Томском регионе в связи с феноменом 26 февраля 1984 года	31
Берия Г. Н. Что такое шаровая молния?	31
Фролов В. П. Шаровая молния (ШМ) как сгусток легких лептонов (ЛЛ)	33
Копытин Ю. Д., Протасевич Е. Т., Хан В. А., Юданов В. А. Аэрозольная модель шаровой молнии	35
Воробьев Г. А. Возможный механизм образования шаровой молнии	37
Мирзалис И. В. Сопоставительный анализ польтергайстов, неопознанных атмосферных явлений и шаровых молний	39

Заверткин С. Д., Малышев Л. А. Проблема энергоснабжения естественных плазмообразований	41
Заверткин С. Д., Лунев В. И., Шустов М. А. Радиоволновое энергоснабжение долгоживущих плазмообразований	43
Николаев Г. В. Энергетический и электродинамический анализ моделей плазменных образований	44
Николаев Г. В. Динамика и физические поля воздействия шаровых молний	46
Николаев Г. В. О возможной роли физического вакуума в аномальных оптических явлениях	48
Рудик А. К. Одна из гипотез происхождения оптических быстропротекающих аномальных явлений	50
Шабельников А. В. Колебания температуры воздуха в г. Москве и солнечная активность	51
Есипенко Р. Ф. О распределении интенсивности грозовой деятельности на территории Кемеровской области	53
Дружинин Н. Г., Марков Г. П., Станко В. И. Взаимное преобразование акустических и электромагнитных колебаний в атмо-, гидро- и литосферах Земли	54
Двинских С. А. Логическая модель устойчивости быстроразвивающихся геосистем	55
Лунев В. И. Литоплазмы — новый канал взаимной связи литосферы и атмосферы	57
Псаломщиков В. Ф., Степанюк И. А. О возможности фокусировки инфразвуковых волн над океаном	58
Гуштан М. Н., Дудкин Г. Н., Луканин А. А., Падалко В. Н. Третьяков П. М. Люминесценция глубоководных слоев оз. Байкал	60
Силанов Г. М., Кудрявцев Б. П., Копейкин А. Н. О влиянии некоторых непериодических явлений в атмосфере на электрические параметры земной коры	61

IV. ЛИТОСФЕРА И ЕЕ ФИЗИЧЕСКИЕ ПОЛЯ

Сочеванов Н. Н. Земля — гигантский резонатор	65
Сальников В. Н. Образование электромагнитных систем в литосфере	66
Саломатин В. Н. Аномальные электромагнитные поля в связи с современными геологическими процессами и явлениями	69
Малышков Ю. П. Механизм возникновения аномальных явлений, предшествующих землетрясению	71
Колпакова Л. А., Егоров П. В. Физические основы связи процессов электромагнитного излучения с кинетикой трещинообразования в горных породах	73
Сальников В. Н. Взаимосвязь плазменных образований с вариациями естественного импульсного электромагнитного поля Земли	75
Кузнецов И. В. Случайные и закономерные причины возникновения и развития оползней (на примере Южного берега Крыма)	77
Сараев В. А.* Векторное поле Земли	79
Малышков Ю. П., Джумабаев К. Б. Механизм возникновения естественного импульсного электромагнитного поля Земли и его аномальных краткосрочных изменений накануне землетрясения	81

* Рецензент Ф. П. Тарасенко.

Омуралиев М. Напряженно-деформационные состояния реальной среды на основе деформографических измерений	83
Скавинский В. П., Сальников В. Н. Возможная модель электрогенерации локальных полей.	85
Бакшт Ф. Б. Феномен локальных аномалий переменного естественного электрического поля	87
Бакшт Ф. Б. Углеродистые породы как уникальный геофизический объект	89
Галиулин Р. В. Квазикристаллы	91
Комарова М. В., Штенгелов Е. С. Всплески эндогенных и экзогенных геологических процессов (феноменология, классификация, природа)	92

V. ТЕХНОФЕРА И ЕЕ ВЗАИМОСВЯЗЬ С ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДОЙ

Рудько Г. И., Саломатин В. Н. Основные принципы организации и ведения мониторинга геологической среды в западных областях Украины	97
Захаров В. В. Планирование физического эксперимента	99
Ковалев И. В. Аспекты системного анализа и синтеза сложного комплекса программ управления техническим объектом	99
Кульчицкий А. В. Моделирование процесса тяготения	100
Райтаровский Ю. М., Пашковская Н. Н. Методика и организация визуальных наблюдений в природе	101
Шемшук В. А., Ключев А. В. Экологоклиматический кризис	103
Мажуга В. И. НАЯ — возможный механизм образования, поведения и воздействия на окружающую среду	105
Кузьминова Р. Г., Девяткова С. Б. Изучение неперiodических быстропротекающих явлений, снижающих медико-рекреационные ресурсы территории	107
Сальников В. Н. Закономерности проявления аномальных явлений в помещениях	108
Ланда В. Е., Сенько А. А. Проведение геофизических работ в неблагоприятный период и в условиях городской застройки	110
Мирзалис И. В., Борисов А. В. Электронарушения при аномальных явлениях	111
Сальников В. Н., Лунев В. И., Фефелов В. Н. Радиационное биоповреждение гетерогенных материалов	112
Николаев Г. В. О механизме воздействия поля векторного потенциала на технические и биологические объекты	114
Лунев В. И. Специальные аспекты профилактики аварий	116
Лунев В. И. Дендротектор аномального воздействия на окружающую среду	116
Золотов А. В. О влиянии объектов с аномальными свойствами на рабочие характеристики метрологической измерительной техники	117
Лунев В. И. Воздействие аномальных явлений на операторскую деятельность	120
Шустов М. А. Ультразвуковая гипотеза генезиса некоторых быстропротекающих неперiodических процессов	120
Ильин А. П. Проблемы стабилизации необычных структур химической формы движения материи в быстропротекающих процессах	123
Псаломщиков В. Ф., Степанюк И. А. Нестационарные электрические	

кие и электромагнитные эффекты при движении высокоскоростных тел	125
Новиков Г. Н., Фризен Л. Ф. Поток ртути в тектонически напряженных зонах как индикатор современной активности района	127
Новиков Г. Н., Фризен Л. Ф. Факторы, определяющие поток ртути в атмосферу	128
Петровский В. А., Трошев С. А., Щанов М. Ф. Рост и растворение кристаллов по данным метода голографической интерферометрии	129
Копытов Г. Г. Способ регистрации энергетических образований	131
Баринов А. С., Ожован М. И., Тимофеев Е. М. Образование пространственных структур на поверхности твердых тел в радиационном поле	132
Коровкин М. В. Рекомбинационные механизмы радиоизлучения в ионных кристаллах	133
Гостищев Э. А., Тубалов Н. П., Ягушкин Н. И., Графодатский О. С., Князев Б. Н. Электромагнитное поле объемного заряда диэлектрика	135
Комиссаров В. С., Злобин А. Е. Новые данные о Стоунхендже	137
Емлин Э. Ф. Стадии развития геотехнических системы на примере колчеданных месторождений Урала	139
Оглавление	141

НЕПЕРИОДИЧЕСКИЕ БЫСТРОПРОТЕКАЮЩИЕ ЯВЛЕНИЯ В ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ

Тез. докл. междисциплинарной научно-техн. школы-семинара

Часть II

Отв. редактор **А. Г. Бакиров**
Техн. редактор **М. А. Шустов**
Корректоры: **М. А. Шустов, Р. Г. Кузнецов**
Обложка **Ю. П. Бурмистров**

КЗ 06199. Сдано в набор 30.03.88. Подписано в печать 30.06.88.
Формат 60x84¹/₁₆. Бум. типографская № 1.
Усл. печ. л. 9,53. Уч.-изд. л. 8,86. Печать высокая.
Тираж 1000. Заказ 2876. Цена 1 руб. 80 коп.

Типография, г. Асино Томской обл., ул. Проектная, 22.

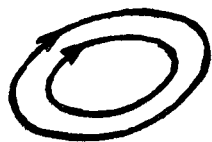
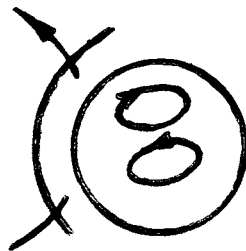
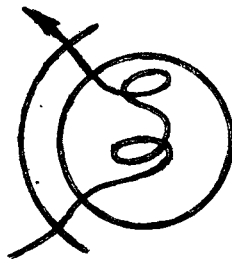
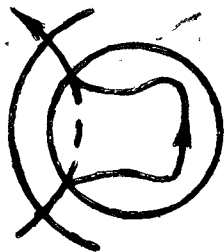


Рис. 1 к стр. 8

Рис. 2 к стр. 9



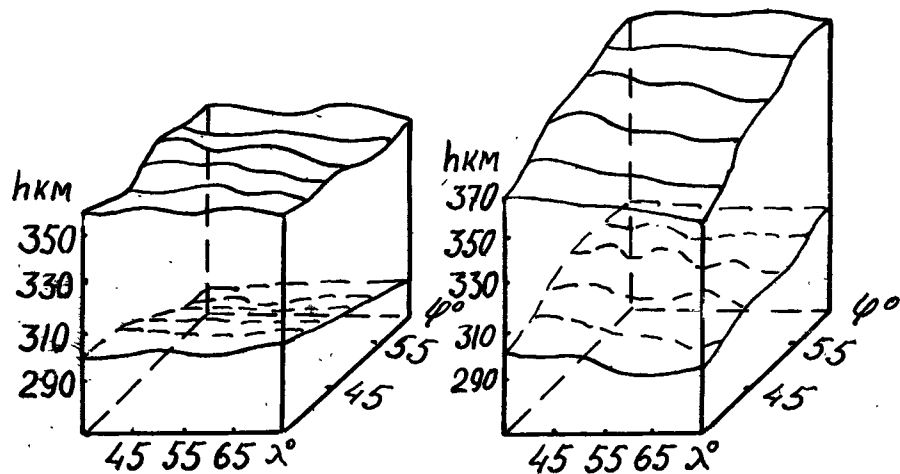
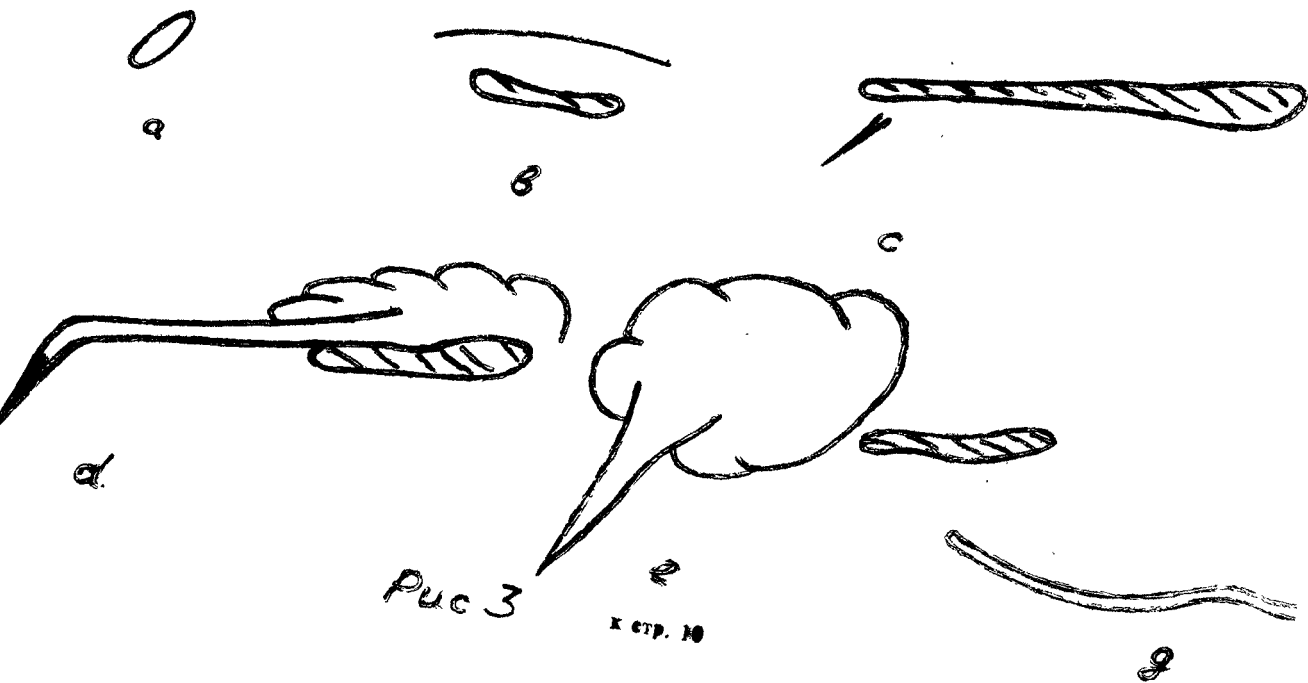


Рис. 1.



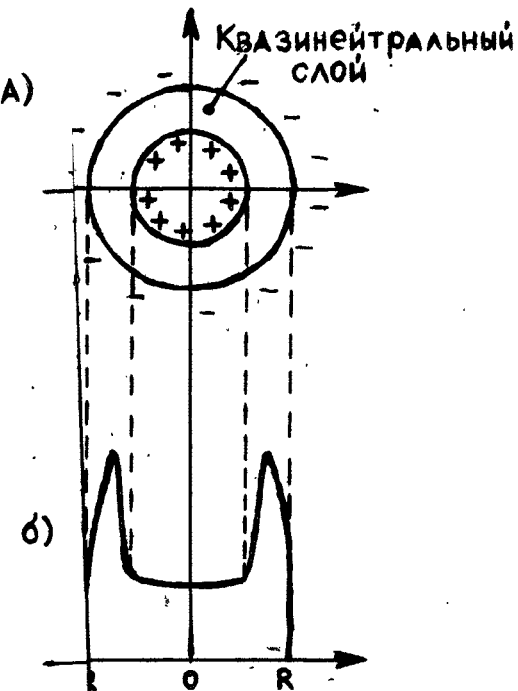


Рис. 1 к стр. 36

а) расположение квазинейтрального слоя;
б) распределение интенсивности свечения по диаметру ШМ

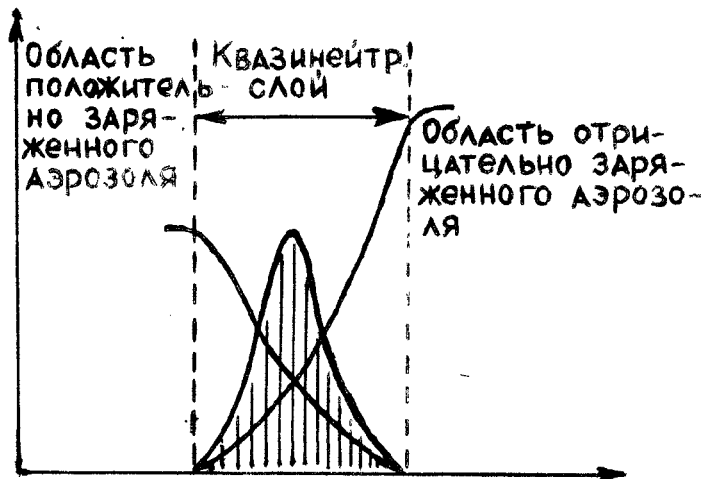


Рис. 2

к стр. 36

Распределение концентрации заряженных аэрозолей (сплошные линии) и профиля интенсивности рекомбинации зарядов и видимого свечения в квазинейтральном слое (заштрихованная область)

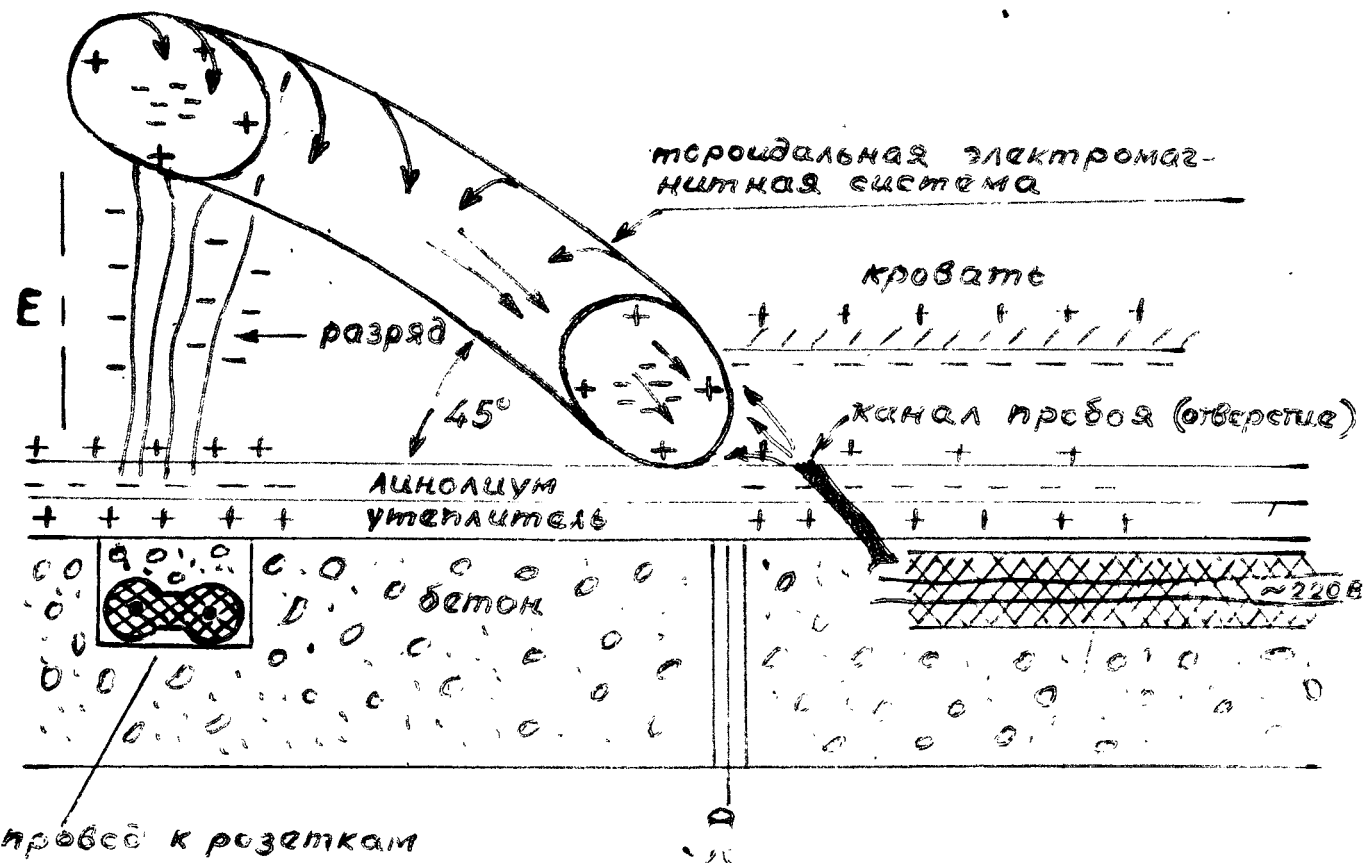
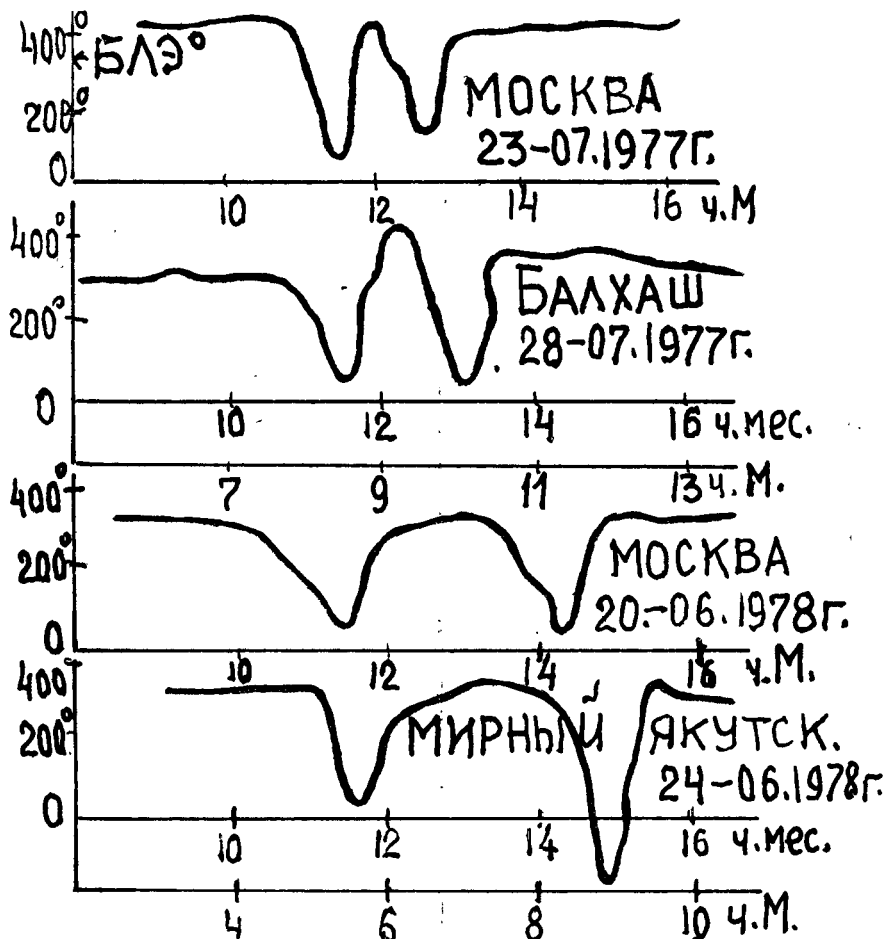


Рис. к стр. 113

схема автоколебательной биоэлектромагнитной системы с инъекцией электронов вследствие жизнедеятельности микроорганизмов

ОСТАВЛЕНА ПОД
КАПЕЛЬНИЦУ
ПРЕЖДЕ



ВАРИАЦИИ БЛЭ ВО ВРЕМЕНИ.
 ч. М - часы МОСКВЫ. ч-мес - часы мест.

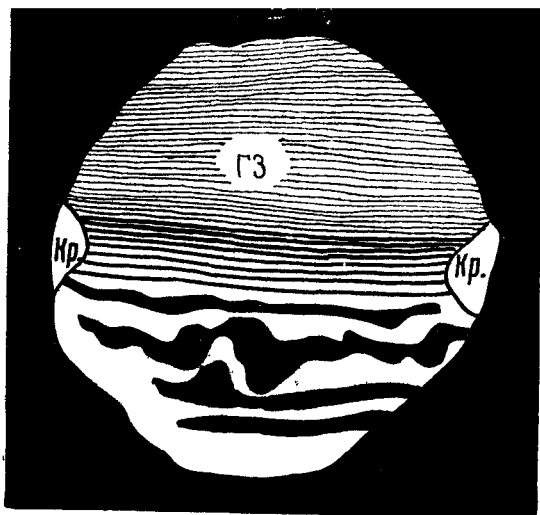


Рис 1. к стр. 130

Интерферограмма кристаллогенетического расслоения, генерируемого растворяющимися кристаллами. $T=348^{\circ}\text{C}$, $P=550$ атм, $\Delta T=0,24$, время (t) от начала эксперимента 165 мин. [2].

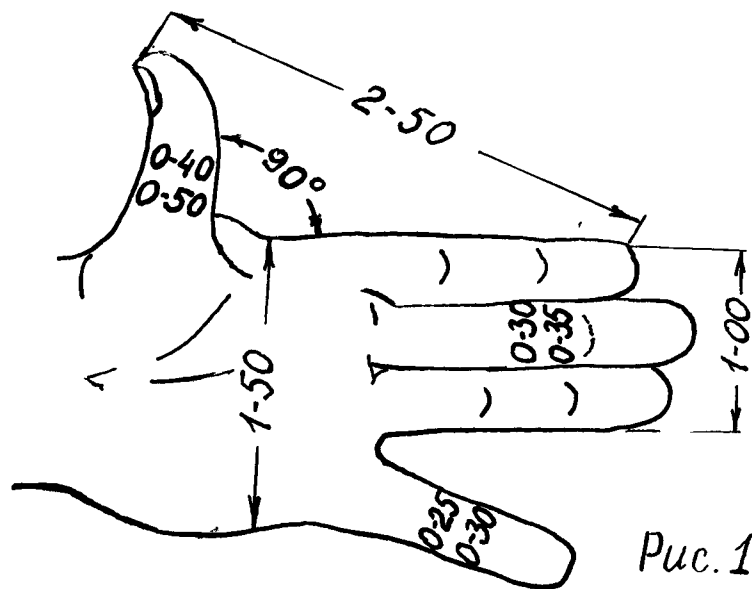


Рис. 1

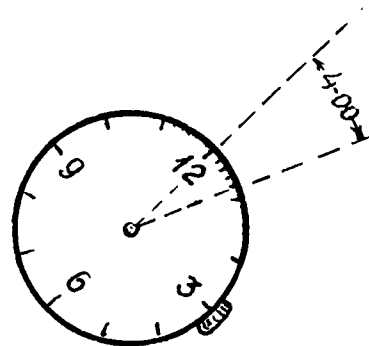


Рис. 2

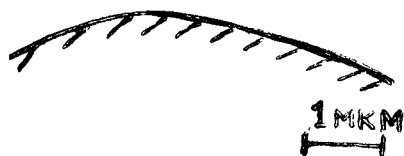
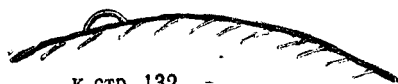


Рис.1



к стр. 132 -

Возникновение на поверхности частиц гетерогенной дисперсной системы наростов.

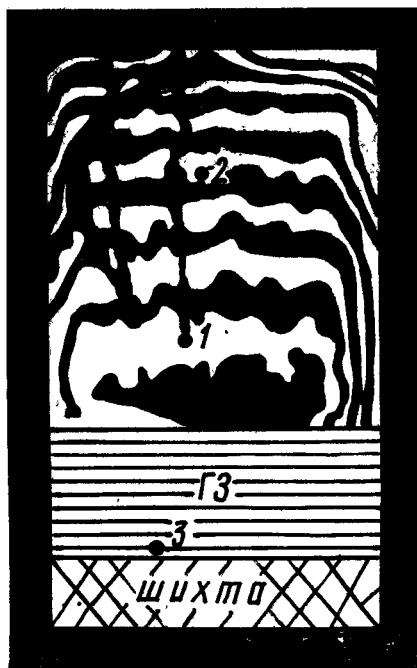


Рис. 2. к стр. 130

Интерферограмма состояния раствора при растворении кристалл:
(шихты) с подогревом снизу. $T \approx 28,5^\circ\text{C}$, $\Delta T_{1,2} = 1,78$; $\Delta T_{1,3} = -$
 $t = 40$ мин, 1—3 — спаян термопар.

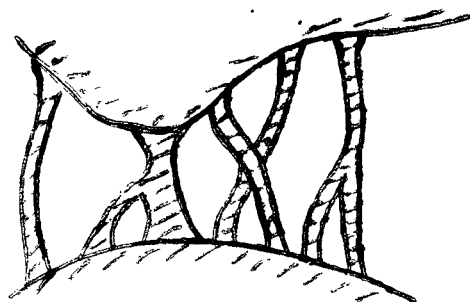


Рис. 2. к стр. 132

Связывание частиц системы тонкими мостиками.