

**И.П.Копылов**

**ГЕО  
ЭЛЕКТРО  
МЕХАНИКА**

---

**2-е издание, переработанное и дополненное**



**Москва  
Издательство МЭИ  
2000**

УДК 550  
ББК 31.64  
К 659

**Рецензенты:**

Академик РАН И.А. Глебов, д.-р физ. мат. наук Н.П. Данилкин

**Копылов И.П.**

К 659 Геозлектромеханика. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство МЭИ, 2000 — 119 с.: ил.

ISBN 5-7046-0604-0

Показано, что глобальные энергетические события на Земле определяются динамическими процессами в электромеханической системе планеты. На базе электромеханической модели планеты прогнозируется развитие глобальных процессов на ближайшее и отдаленное будущее.

Для широкого круга читателей, интересующихся многочисленными проблемами наук о Земле.

Первое издание книги вышло в 1997 г. под названием «Электромеханика планеты Земля» в Издательстве МЭИ.

УДК 550

ББК 31.64

ISBN 5-7046-0604-0

© Копылов И.П., 2000

*Книга выпущена к 70-летию  
Московского энергетического института  
(технического университета)*

## **ПРЕДИСЛОВИЕ**

Предлагаемая вниманию читателей книга является вторым изданием монографии «Электромеханика планеты Земля», вышедшей в 1997 г. в Издательстве МЭИ.

За время, прошедшее после выхода в свет первого издания книги, геоэлектромеханика нашла многих сторонников в различных направлениях наук о Земле, а ее основные положения получили новые подтверждения. Эта монография, по существу, является учебным пособием для курса «Геоэлектромеханика», который автор прочитал студентам-электромеханикам МЭИ уже четвертый раз.

Границы между техническими и естественными науками достаточно условны. Глубокая специализация является иногда причиной застоя, а новые плодотворные научные направления, как правило, возникают на стыке различных наук. Произошло ли это при вторжении положений электромеханики в науки о Земле — судить читателю.

Третье тысячелетие в истории человечества будет первым космическим тысячелетием, когда каждый человек ощутит Землю частичкой Космоса и почувствует влияние галактического цикла. Космическое мировоззрение станет главенствующим в жизни людей, а электромеханическая модель планеты позволит прогнозировать развитие глобальных событий.

Успехи в теории и практике электромашиностроения и, особенно, в космической электромеханике, позволили автору сделать вывод о том, что как движение созданной человеком станции «Мир» и других искусственных спутников вокруг Земли, так и движение Земли вокруг Солнца подчиняются законам космической электромеханики.

Этот фундаментальный вывод положен в основу электромеханической модели планеты Земля. Согласно модели, происхождение энергии глобальных энергетических процессов на Земле связывается с динамическими процессами в электрической машине планеты, а эволюция и жизнедеятельность планеты определяются энергией сферического гиродина, ротором которого является жидкая магма.

Дальнейшее развитие геоэлектромеханики и экспериментальные подтверждения ее теоретических положений, возможно, позволят создать экологически чистые установки промышленного получения электроэнергии, которые, по мнению автора, смогут составить основу энергетики третьего тысячелетия.

До создания промышленных наземных космических установок науке и технике предстоит еще проделать долгий путь, а достижения в науках о Земле, на базе электромеханической модели, сегодня имеют большее значение, так как дают возможность составлять более точные прогнозы будущих глобальных событий.

По мнению автора, развитие теории космической электромеханики в будущем будет связано не только с геоэлектромеханикой, но и с астроэлектромеханикой — электромеханикой Солнечной системы, Галактики и Вселенной.

Удалось ли перенести положения классической электромеханики на геофизику планеты и создать электромеханическую модель Земли — решать читателю. Надеюсь, что монография, объединяющая свыше трех десятков работ автора по электромеханике планеты, будет с интересом принята читателями различных отраслей знаний и поможет им в их практической деятельности.

Автор выражает признательность рецензентам — директору ВНИИЭлектромаш (г. Санкт-Петербург) академику РАН И.А. Глебову и профессору Института прикладной геофизики (г. Москва) докт. физ.-мат. наук Н.П.Данилкину, а также благодарит сотрудницу кафедры Т.А. Киселеву за техническую помощь.

Автор выражает особую благодарность коллективу Владимирского электромоторного завода в лице генерального директора Алексея Михайловича Русаковского, коллективу производственного объединения Ярославского электромашиностроительного завода в лице генерального директора Турсуна Абдалимовича Ахунова и президенту Российской Академии электротехнических наук Борису Ивановичу Петленко за моральную и материальную поддержку.

Все критические замечания, которые автор примет с благодарностью, следует направлять по адресу: 111250, Москва, Красноказарменная ул., д. 14, МЭИ. Кафедра электромеханики.

## ВВЕДЕНИЕ

Земная цивилизация вступает в XXI в., и начинается отсчет времени новой космической эры человечества.

Ушедший в историю XX в. — век выдающихся достижений в науке и технике. За сто лет в повседневную жизнь человека вошли радио и телевидение, автомобиль и авиация, вычислительная техника и атомная энергия и многие другие достижения, без которых уже нельзя представить жизнь современного цивилизованного общества.

Как бы ни называли XX в., но это был век электричества, которое совершило техническую революцию в промышленности, дало толчок к грандиозным социальным и экономическим изменениям. В течение жизни одного поколения электрическая энергия до неузнаваемости изменила лик нашей планеты. Увеличение энерговооруженности человека принципиально изменило его роль в окружающем мире и привело не только к улучшению условий жизни, но и к отрицательным последствиям из-за неразумного использования значительно возросшего научного и технического потенциала.

Деятельность человека приобрела глобальный характер. К концу века производство электроэнергии достигло 0,1 % от всей энергии, получаемой Землей от Солнца. За пятьдесят последних лет человечество использовало энергоресурсы больше, чем до этого за всю историю цивилизации. Все это негативно сказалось на окружающей среде и привело к истощению природных запасов на планете. Если к этому добавить фактор стремительного роста народонаселения, то снижение уровня жизни четырех пятых населения планеты становится неизбежным. «Так дальше жить нельзя», — все более очевидно с каждым днем для большинства людей планеты. Глобальная деятельность человечества определила появление соответствующего — космического мировоззрения, которое, к сожалению, до сих пор является уделом только отдельных групп ученых.

Космическое мировоззрение предполагает осмысление развития окружающего мира на значительные большие периоды жизни, чем это делается в геоцентристских теориях и современных философских, в том числе и религиозных, учениях. Однако историю цивилизации нашей

планеты еще не удалось достаточно глубоко осмыслить и научиться достоверно прогнозировать события ближайшего и далекого будущего.

Первобытный человек видел происходящее вокруг него из своей пещеры, поклонялся Солнцу, Луне и другим, на его взгляд, священным предметам, чувствуя свое ничтожество перед неведомыми, могущественными и враждебными к нему силами окружающего мира. Понадобилось много веков, пока древние мудрецы и философы поставили в центр мироздания богочеловека и стали считать, что вокруг Земли вращаются Солнце, другие планеты и звезды.

Только в средние века, благодаря усилиям корифеев науки Г. Галилея, Н. Коперника, И. Ньютона, Д. Бруно и других великих ученых, в XVII и XVIII вв. стала признаваться гелиоцентрическая теория, когда было получено представление о том, что Земля, вместе с другими планетами, вращается вокруг Солнца. Это был первый большой шаг к космическому мировоззрению и пониманию того, как устроен Мир.

Прошло немало времени прежде чем появились работы о строении Галактики и Вселенной. И только пятьдесят лет назад человек впервые вышел в Космос и началась космическая эра человечества.

Космическое мировоззрение развивается на основе гипотезы электромагнитной Вселенной, когда наблюдатель и система координат находятся в Галактике [12]. В основе мировоззрения и веры находится Всемирный Разум, т.е. великие законы природы, определяющие существование и эволюцию окружающего нас Мира.

Новое космическое мировоззрение — наука о Вселенной связано с верой в будущее и должно стать основой всеобщей космической философии и религии [4]. Космическое мировоззрение не имеет ничего общего с появившимся в 1997 г. уставом «Организации объединенных религий», ставящее целью объединить все вероисповедания в одну общую церковь «мирового архитектора Вселенной». К сожалению, в основе объединенной религии лежат старые идеи «мирового правительства» и «нового мирового порядка», имеющие своей целью сократить население планеты до 1 млрд чел. Эта идея «золотого миллиарда» проповедуется международной мафиозной группой, возмнившей себя передовой частью человечества. Пройдет не один десяток лет, прежде чем население планеты сознательно придет к космическому мировоззрению, и новые идеи и надежды укрепят веру людей в свое будущее [4, 12, 27].

Школа русского космизма, к которой в первую очередь относят В.И. Вернадского, К.Э. Циолковского, Н.Ф. Федорова, П.А. Флоренского и А.Л. Чижевского, рассматривала человечество и космос как единую

систему со своей взаимной регуляцией, когда критерием космического прогресса считается расширение сферы разума во Вселенной. При этом предполагается, что ноосфера является одной из ячеек космоноосферы. Ноосфера по В.И. Вернадскому — это будущее разумное устройство биосферы (среды обитания человечества), т.е. сферы проявления разума человечества в природе Земли и ближнего Космоса.

Ноосфера — это будущее биосферы, но сегодня возникла парадоксальная ситуация, когда целые отрасли хозяйства и научные направления вынуждены рассматривать проблемы охраны и защиты биосферы от проявления разума и научно-производственных достижений. Земная цивилизация защищается от создаваемой ею же ноосферы.

В данной монографии не ставятся общие проблемы космического мировоззрения, но материал книги дает возможность прогнозировать некоторые события и предложить некоторые идеи для длительного разумного развития цивилизации.

В последние годы появился ряд высказываний видных экологов, что уже поздно что-либо предпринимать для спасения цивилизации, которая пошла по пути деградации. Автор не сторонник мрачных прогнозов и предлагает трудные, но выполнимые решения, внушающие определенный оптимизм.

Успехи электромеханики на Земле и в Космосе подтверждают всеобщность законов электромеханики, которые могут быть положены в основу электромеханической модели планеты. Описание электромеханической модели планеты занимает почти весь объем книги. Модель используется для объяснения большинства глобальных событий на Земле.

В монографии показано, что энергия тайфунов, циклонов, антициклонов, землетрясений, приливов и других глобальных событий на Земле связана с динамическими процессами в электрической машине планеты.

В работе сделана попытка сформулировать новые предложения по промышленному использованию экологически чистой энергии Космоса. Мысль о том, что законы электромеханики лежат в основе существования нашей планеты, пронизывает большинство разделов этой монографии и, как надеется автор, может послужить стимулом для развития большинства направлений наук о Земле.

## КОЛЫБЕЛЬ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА — ПЛАНЕТА ЗЕМЛЯ

Прежде чем перейти к изложению основного материала, необходимо кратко напомнить читателю известные сведения о нашей планете, которые могут оказаться полезными при дальнейшем изложении.

Среди множества Галактик, мириада звезд и огромного числа планет в данный момент времени и в обозримом пространстве Вселенной, может быть, только на нашей планете Земля существуют разумные существа и высокоорганизованная цивилизация.

Жизнь и все удивительные события в процессе эволюции растительного и животного мира происходят в биосфере — на поверхности Земли, в небольшом слое атмосферы и литосферы.

В учении о биосфере В.И. Вернадского четко подчеркивается фундаментальное значение системной организованности «живой оболочки» Земли, которая представляется как грандиозная, сверхсложная, открытая, динамическая, саморазвивающаяся подсистема [6, 32].

Биосфера состоит, прежде всего, из живого вещества — совокупности живых организмов, населяющих Землю, которые потоками вещества, энергии и информации связаны между собой и другими оболочками Земли — литосферой, гидросферой, атмосферой и Космосом. При этом влияние этих связей такое, что среда преобразуется живым веществом, а живое вещество преобразуется изменяющейся средой. Таким образом, эволюция определяется взаимным проникновением живого вещества и окружающей среды. Биосфера выступает как суперсистема, охватывающая подсистемы живого вещества и среду обитания.

Современная среда обитания живых организмов сформировалась в результате эволюции биосферы за несколько миллиардов лет. Хотя масса живого вещества Земли составляет 1/300 массы атмосферы, действие биоты на среду обитания носит глобальный характер. За счет фотосинтеза в течение года создается до 100 млрд т сложных органических соединений, за 4000 лет обновляется весь кислород атмосферы, а в течение года вся вода океана профильтровывается планктоном.

Вода в жизни нашей планеты имеет определяющее значение, и ее на Земле 1,36 млрд км<sup>3</sup>. Суша занимает 28,8 % поверхности планеты, а вода — 71,2 %. Если смотреть на Землю из Космоса, она представляет-

ся голубым, играющим всеми оттенками шаром и самой красивой планетой в Солнечной системе.

К сожалению, 97 % водных запасов являются соленой водой, а из запасов пресной воды 75 % содержат ледники и айсберги, примерно 22 % пресной воды содержат грунтовые воды. И только один процент ее находится в реках и озерах. Заметим, что для большинства стран проблема чистой пресной воды сегодня — одна из актуальных.

Среди девяти планет Солнечной системы Земля занимает третью от Солнца орбиту, располагаясь между Венерой и Марсом:

средний радиус Земли составляет 6371 км;

длина экватора — 40070,4 км;

поверхность Земли — 510 млн км<sup>2</sup>;

средняя плотность Земли — 5,52 г/см<sup>3</sup>;

среднее расстояние Земли от Солнца — 149,5 млн км;

средняя скорость движения Земли по орбите — 29,76 км/с;

длительность одного оборота Земли вокруг оси — 23 ч 56 мин 4,1 с;

скорость вращения Земли вокруг своей оси на экваторе — 465 м/с;

год равен 365 сут 5 ч 48 мин 46 с.

Земная ось наклонена к плоскости вращения вокруг Солнца под углом 66°30'. День зимнего солнцестояния приходится на 22 декабря, а день летнего солнцестояния в северном полушарии — на 22 июня.

Масса Земли  $M = 5,98 \cdot 10^{24}$  кг. Напряженность гравитационного поля (ускорение свободного падения)  $g = 9,81$  м/с<sup>2</sup>.

Первая космическая скорость у поверхности  $V_{1к} = 7,91 \cdot 10^3$  м/с.

Кроме вращения относительно своей оси Земля участвует, как минимум, одновременно в двух движениях: вращении, вместе с магнитным полем Солнца, вокруг барицентра Солнца и движении относительно Центра Галактики, вызванным вращением магнитного поля Галактики.

В нашем сознании эти два движения пока не связываются между собой, так как в настоящее время восприятие людьми своего места во Вселенной (или участок пролета Земли в Галактике) соответствует представлениям гелиоцентрической концепции, основы которой изложены Н. Коперником в книге «О движении небесных сфер». Космическое мировоззрение еще не овладело сознанием большинства людей.

Скорость движения Солнца в Галактике равна 250 км/с. С такой же скоростью двигаются все компоненты магнитного поля Солнца. Складывая движения Земли вокруг Солнца и движение Солнца в Галактике,

придем к выводу, что Земля движется не по замкнутым орбитам (эллипсам системы Коперника), а по спирали. Считая, что земной год содержит 365, 25 земных суток, а сутки содержат 24 ч, можно подсчитать, что сутки содержат 86 400 с, а земной год — 31 557 600 с. Двигаясь в Галактике со скоростью 250 км/с, Земля за один земной год пролетает расстояние в 7884 млрд км. Так как расстояние от Земли до Солнца 150 млн км, то траектория Земли в Галактике представляет собой сильно вытянутую спираль.

В настоящее время астрономы знают о движении, примерно, 200 млрд звезд нашей Галактики и о движении других Галактик, но многие факторы существуют отдельно друг от друга. Эти факты подобны камешкам мозаики, которые что-то мешает собрать в единую картину наших представлений о Вселенной. Гипотеза электромагнитной Вселенной дает новую версию решения загадки строения окружающего нас Мира [12].

Поскольку строение Вселенной имеет лишь косвенное отношение к теме книги, то вернемся к рассмотрению нашей удивительной планеты.

Внутреннее строение планеты, в упрощенном виде, представлено на рис. 1. Земля имеет твердое ядро 1, состоящее, в основном, из железа, жидкое ядро 2, в наружной части переходящее в нижнюю и твердую мантию 3 и кору Земли 4.

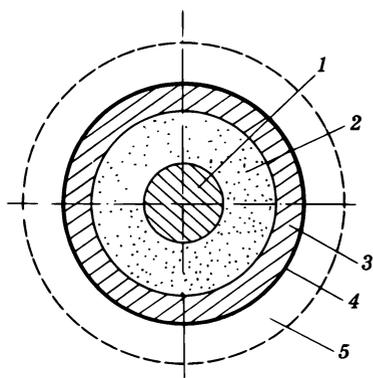


Рис. 1. Строение планеты Земля  
1, 2 — твердое и жидкое ядро;  
3 — твердая мантия; 4 — кора Земли;  
5 — атмосфера

Поверхность Земли окружена атмосферой 5, плотность и состав которой изменяется с высотой. На высоте 400—500 км начинается ближний Космос.

Твердое внутреннее ядро имеет радиус 1250 км, а жидкое ядро — 3470 км. Температура ядра ок. 6000 °С, а давление достигает нескольких сотен тысяч атмосфер. Объем жидкого ядра составляет 16 % от объема всей планеты, а масса — примерно 32 %. Жидкое ядро представляет собой расплав железа, в котором растворены никель, кремний и небольшое количество других элементов. Непрерывно перемещаясь, жидкая часть ядра осуществляет сепарацию, сортируя по удельному ве-

су материалы, из которых сложена планета. Внешняя часть жидкой магмы, находящаяся на периферии ядра, постепенно переходит в нижнюю мантию, где тяжелые компоненты мантии погружаются в расплав ядра, а легкие — медленно поднимаются в верхнюю мантию.

Кора Земли покоится на верхней мантии и имеет толщину всего в несколько десятков километров. Переход от одной сферы Земли к другой плавный, без четких границ.

Плотность Земли в безразмерных единицах возрастает от 2,6 на поверхности до 6,8 на границе ядра, а в центральной части ядра превышает 12. Такое резкое изменение плотности объясняется частичным разрушением электронных оболочек атомов при высоком давлении. При этих условиях ядро обладает свойствами жидких тел, а его электропроводность близка к электропроводности меди.

Устремляясь ввысь от поверхности Земли, сначала попадем в тропосферу, где мы живем и где идут дожди, снег, плавают облака, бывают бури и грозы, т.е. все, что входит в понятие погоды (рис. 2). Тропосфера простирается до высоты 12 ... 15 км, причем с увеличением высоты температура в тропосфере падает [1].

Выше начинается стратосфера, где температура с ростом высоты также растет. Стратосфера имеет верхнюю границу на высоте 45—50 км. В стратосфере расположен слой с максимальной концентрацией ионов и молекул озона  $O_3$ , который защищает на Земле все живое от губительных ультрафиолетовых лучей. Выше стратосферы, на высоте 50—90 км, находится мезосфера, где температура вновь понижается.

В районе верхней границы мезосферы появляются серебристые облака, происхождение которых связано с наличием космической пыли в атмосфере.

За мезосферой (от 85 км до 120 км) расположена термосфера, в которой на высоте ок. 80—85 км наблюдается самая низкая температура — минус  $100\text{ }^\circ\text{C}$  и ниже. Затем, по мере подъема над Землей, температура возрастает (см. рис. 2).

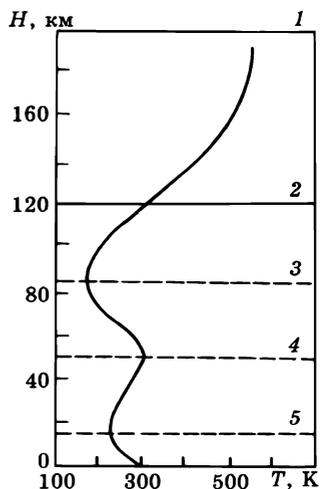


Рис. 2. Атмосфера Земли

1 — экзосфера; 2 — термосфера; 3 — мезосфера; 4 — стратосфера; 5 — тропосфера;  $H$  — высота над уровнем моря

Процессы повышения температуры могут быть объяснены поглощением ионосферой части светового излучения, поступающего из Космоса. Повышение температуры происходит до высоты примерно 200 км, где температура может превышать 1000 К. Начиная с этой высоты, температура падает [1].

Давление, по мере подъема, во всех сферах понижается. На высоте 80 км давление в 10 тыс. раз меньше, чем на поверхности. Внешняя граница земной атмосферы размыта, и на высоте в несколько тысяч километров она плавно переходит в экзосферу и межпланетное пространство.

Примерно до высоты 100 км состав воздуха не изменяется: 78 % азота ( $N_2$ ) и 21 % кислорода ( $O_2$ ), один процент приходится на инертный газ аргон (Ar) и примеси  $CO_2$ , азотные окислы, водяной пар и др. Несмотря на небольшие их количества, примеси могут оказывать большое влияние на жизнедеятельность живых организмов.

На высотах более 100 км легкие составляющие воздуха стремятся вверх, а тяжелые — оседают вниз. Аргон составляет здесь уже тысячные доли процента, а молекулы  $N_2$  и  $O_2$  под действием солнечных лучей распадаются на атомы N и O. Атомарный кислород господствует до 800 км, а выше 1000 км преобладает водород.

В газообразной оболочке Земли есть еще одна сфера, имеющая важное значение для энергетических процессов на планете — ионосфера. Это сфера ионов, где есть заряженные частицы и присутствуют ионы и электроны.

Условно нижней границей ионосферы считается высота ок. 50 км, где концентрация электронов составляет 1—10 единиц в кубическом сантиметре. Определенной верхней границы у ионосферы нет, но она распространяется до высоты 200—300 км. Свойства ионосферной плазмы с высотой изменяются. В нижних слоях ионосферы преобладают нейтральные частицы, а в верхних — заряженные частицы, и эту область называют плазмосферой.

В ионосфере находятся радиационные пояса, представляющие собой кольцевые токовые слои, которые имеют внутренний и внешний радиусы, составляющие около трех-пяти земных радиусов. Поглощением ультрафиолетовых лучей и протеканием токов радиационных поясов в ионосфере планеты объясняется распределение температуры в верхних слоях атмосферы. Радиационные пояса участвуют в создании магнитного поля Земли и играют важную роль в электромеханике планеты.

Читатель, наверное, обратил внимание, что наши знания более полны, когда рассматривается то, что происходит над нами, тогда как происходящее в недрах Земли — закрыто от нас, и исследовать недра можно лишь косвенно или с помощью гипотез. Экспериментальные зонды проникли в глубь планеты всего на один-два десятка километров. В то же время десятки исследовательских автоматических станций бороздят необозримые просторы Солнечной системы и уже вышли за ее границы.

О нашем космическом доме — планете Земля, о ее биосфере, геологическом строении, истории и других аспектах жизни написано множество больших и малых книг, а об электромеханике планеты, определяющей все стороны существования цивилизации землян — только несколько десятков статей и брошюр [9—28]. Геоэлектромеханика делает лишь первые, но очень важные шаги и нет сомнений в том, что электромеханика, а не механика и теплофизика станут основой большинства наук о Земле.

## **ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКАЯ СИСТЕМА — ПЛАНЕТА ЗЕМЛЯ**

Вступая в третье тысячелетие, отсчитываемое от Рождества Христова, человечество вынуждено решать сложнейшие проблемы, которые до сих пор так остро, как сейчас, не стояли перед землянами.

В последние десятилетия XX в. человек нанес тяжелый удар по биосфере, когда промышленная деятельность по производству энергии и загрязнение окружающей среды приняли глобальный характер. В это же время, с нач. 90-х годов, ушедшего в историю века, на планете начался глобальный электромеханический переходный процесс, при котором торможение Земли стало вносить в энергетический баланс планеты тепла больше, чем промышленная деятельность человека. Сложение этих двух факторов стало уникальным явлением, которое еще не наблюдалось в многострадальной истории нашей планеты.

Эволюция цивилизации во все времена была связана с ростом потребления энергии. Если считать, что цивилизация будет развиваться, а не деградировать, то производство электроэнергии на душу населения должно увеличиваться, несмотря на развитие энергосберегающих технологий и экономию энергии, и рост численности населения по геометрической прогрессии.

Энергетические процессы в биосфере Земли определяют как повседневную жизнь человека, так и эволюцию природы от зарождения первых живых организмов до будущих ее таинственных вершин. К сожалению, из-за разобщенности многочисленных научных школ, занимающихся геофизикой планеты, до сих пор нет единой энергетической модели планеты и нет общепринятого представления об источниках энергии глобальных событий на Земле.

Уже в ближайшие годы необходимо найти новые экологически чистые источники электрической энергии. На ТЭЦ в качестве топлива используются уголь и мазут, запасы которых на планете ограничены. АЭС при эксплуатации создают радиационные отходы, негативно влияющие на окружающую среду. Сжигая топливо и используя атомную энергию, АЭС и ТЭС выносят в атмосферу дополнительное тепло, которое приводит к тепловому загрязнению. Выброс тепла в атмосферу ведет к допол-

нительному повышению температуры, что вредно сказывается на экологической обстановке.

К основным возобновляемым, «нетрадиционным» источникам энергии, относятся ветер, энергия рек и морских течений, тепловая энергия недр Земли и океана. В отличие от атомной энергии и энергии топлива, возобновляемые источники являются поставщиками низкопотенциальной энергии, не вносящими дополнительного тепла в атмосферу.

Низкопотенциальная энергия косвенно связана с энергией Солнца, так как на Земле солнечная энергия в основном аккумулируется в морях и океанах, после чего возникают течения воды и ветер, т.е. движение воздушных масс. Все энергетические установки, использующие низкопотенциальные источники энергии, дороги и имеют большие размеры. Как правило, электроэнергия, выработанная на таких станциях, дороже, чем на обычных электростанциях, в десятки раз. До сих пор нетрадиционные источники энергии для промышленного получения электроэнергии, практически не применялись, если не считать, что обычные ГЭС, по существу, используя энергию падающей воды, преобразуют солнечную энергию в электрическую. В этом смысле и ТЭС преобразует солнечную энергию, так как в топливе аккумулирована за миллионы лет энергия Солнца.

Энергия океана из-за технических трудностей используется недостаточно. Поэтому естественным явилось обращение человечества к Космосу, как первоисточнику энергии и существования жизни в окружающем нас мире. Существуют несколько проектов использования энергии Космоса для промышленного получения электроэнергии. Самым проработанным проектом, на сегодня, является создание на стационарных орбитах платформ с фотодиодами и передачей энергии СВЧ-лучом на Землю [22, 25]. Однако этот проект слишком дорог, а прожигание атмосферы СВЧ-лучом таит непредсказуемые последствия.

Хотелось бы иметь энергетические установки на поверхности Земли. Для этого, в первую очередь, необходимо разобраться в электромеханике нашей планеты.

Хотя автор начинал заниматься геоэлектромеханикой, пытаясь создать космические наземные источники электроэнергии, но время показало, что теоретические результаты и их практическое подтверждение имеют более важное значение в отдельных направлениях наук о Земле и прогнозировании развития глобальных энергетических процессов, определяющих судьбу целых регионов планеты [4, 11].

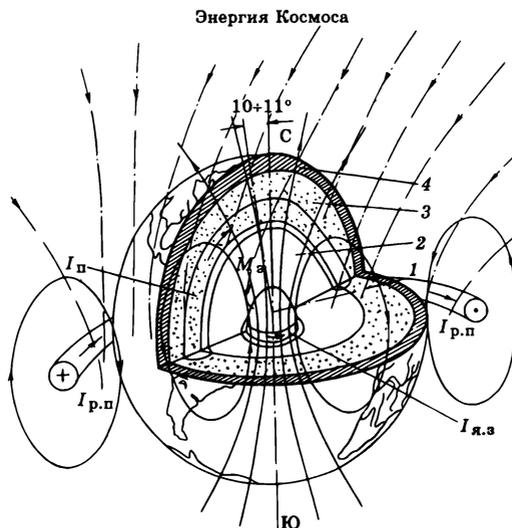
Для того чтобы миллиарды лет поддерживать магнитное поле Земли, вращение ее вокруг своей оси и движение по спиралам Галактики, с точки зрения электромеханики, Земля должна получать энергию извне. При этом в энергообмене между Космосом и Землей основная роль принадлежит магнитному полю Земли, которое является неотъемлемой частью магнитного поля Солнца. В одной из монографий этот процесс назван энергокосмизмом [4].

Впервые предположение об электромагнитном поле и связи его с движущейся электропроводящей жидкостью было высказано только в 1919 г. применительно к Солнцу. В 1964 г. советский физик С.И. Брагинский построил первую кинематическую модель *гидромагнитного динамо* Солнца. Согласно этой модели, высокое давление и высокие температуры в сверхплотной жидкости ядра разрывают внутриатомные связи. Плазма вовлекается в движение, образуя магнитные поля, которые связаны с механическим перемещением магмы, разностью температур и давлений.

Однако электродинамические модели астрономов и астрофизиков не отвечают на многие вопросы энергокосмизма планет, звезд и не опираются на основные положения классической электромеханики.

Электрическая энергия является основным видом энергии в промышленном производстве в настоящее время и нет ничего, что могло бы заменить электрическую энергию в обозримом будущем. Без электричества немислимо существование современного цивилизованного общества. Вся (почти вся) электроэнергия на Земле вырабатывается электрическими машинами, а затем две трети ее снова преобразуются в механическую энергию. Электромеханическое преобразование энергии господствует в живой и неживой природе. Поэтому не случайно, что законы электромеханики лежат в основе глобальных процессов на нашей планете и в окружающем нас Мире. Эти же законы природы положены в основу идей и гипотез, предложенных и развиваемых автором в монографии об электрической машине нашей планеты.

Электромеханическая система Земли состоит из двух электрических машин: МГД-генератора, преобразующего энергию космоса в электрическую энергию, токов радиационных поясов  $I_{р,п}$  и токов в ядре Земли  $I_{я,з}$  и униполярного двигателя, ротором которого является жидкая часть магмы, а статором — твердое ядро и литосфера. Обе машины объединены магнитным полем Земли и образуют электрическую машину — планету Земля.



**Рис. 3. Электрическая машина — планета Земля, совсем непохожая на обычные машины**

$I_{я.з}$ ,  $I_{р.п}$ ,  $I_{п}$  — токи ядра Земли, радиационных поясов, поперечной реакции якоря соответственно;  $M_з$  — электромагнитный момент Земли; 1, 2 — твердое и жидкое ядро; 3 — твердая магма; 4 — земная кора

Разрез планеты и токи, создающие магнитное поле Земли, показаны на рис. 3 и 4. На рисунках также изображены: твердое ядро 1, жидкая часть ядра, переходящая в жидкую магму 2, твердая магма 3 и земная кора 4, окруженная газовой оболочкой. В первом приближении, будем считать, что магнитное поле Земли создается токами ядра Земли  $I_{я.з}$  и токами радиационных поясов  $I_{р.п}$ . Магнитное поле неподвижно относительно ядра и коры Земли. В центре Земли индукция достигает, по некоторым данным, 100—150 Гс, а на поверхности, в средних широтах, — всего 0,3 Гс. Магнитное поле Земли простирается в бесконечные просторы Космоса и является составной частью единого поля Солнца и Галактики [9, 10].

МГД-генератор планеты образуется твердым ядром 1 и потоками ядра Земли  $I_{я.з}$  и потоками радиационных полюсов  $I_{р.п}$ .

Частицы солнечного ветра и космические частицы, попадая в магнитное поле Земли, тормозятся и отдают механическую энергию, которая в МГД-генераторе преобразуется в электрическую энергию токов ядра

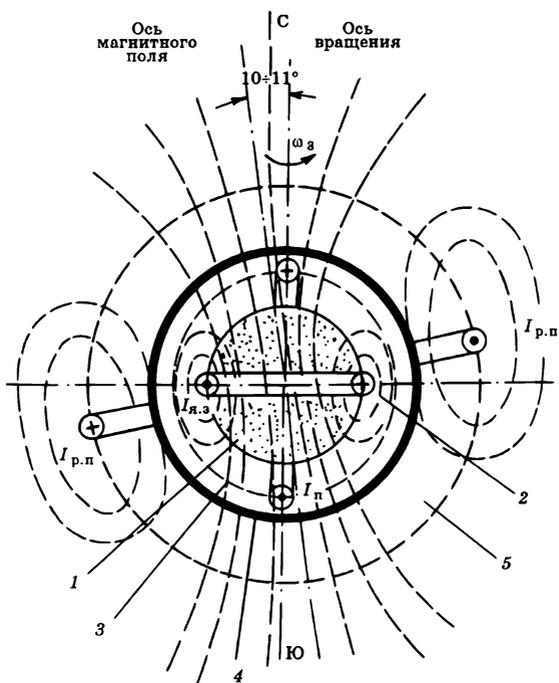


Рис. 4. Магнитное поле и токи электрической машины планеты  
 $I_{p.p.}$ ,  $I_{я.з.}$ ,  $I_p$ , 1—4 — то же, что на рис. 3; 5 — атмосфера

Земли и радиационных поясов. МГД-генератор имеет огромные размеры и, несмотря на небольшие индукции в канале генератора и невысокую плотность потока космических частиц, мощность его составляет десятки процентов от мощности всего потока энергии, получаемой Землей от Солнца.

В рассматриваемой модели МГД-генератора планеты можно подвергнуть сомнению достаточность мощности космических частиц и солнечного ветра для поддержания баланса энергии в электромеханической системе планеты. В этих условиях возможный дефицит энергии компенсируется гравитационными волнами [12].

В основе энергообмена между астрофизическими объектами, по гипотезе электромагнитной Вселенной, лежит положение о том, что гравитационные волны — это электромагнитные волны ультранизких частот

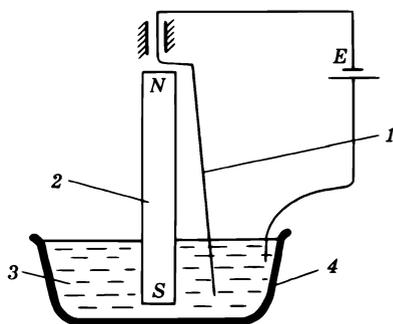
с периодом в десятки и тысячи лет, а гравитация — это электромеханика ультранизких частот [12, 22]. Так, гравитационные волны Солнца имеют период 22 года и на такой ультранизкой частоте основана энергетика и вся жизнь солнечной системы [27, 28]. При любых условиях существовать миллиарды лет, без возмещения потерь, электрическая машина — планета Земля не может.

МГД-генератор планеты является МГД-генератором открытого типа, который получает энергию за счет движения Солнечной системы в Галактике и вращения Земли вокруг Солнца со скоростью 29,76 км/с. Таким образом, космическое пространство и время, для Земли, являются неисчерпаемым источником экологически чистой энергии.

Космический МГД-генератор планеты — последовательного возбуждения. Обмотка возбуждения и обмотка якоря в нем совмещены в одной кольцевой обмотке, в которой протекает ток ядра Земли.

Как и во всех машинах постоянного тока, ток нагрузки МГД-генератора создает поток поперечной реакции якоря, который искажает магнитное поле Земли, смещая ось поля с геометрической нейтральной (географической оси вращения) на физическую нейтраль, совпадающую с осью магнитного поля Земли. Естественно предположить, что круговые токи радиационных поясов связаны с МГД-генератором планеты и являются токами поперечной реакции якоря генератора. В сферическом МГД-генераторе токи  $I_{р.п.}$ , протекая на границе газообразной части планеты и Космоса, не имеют устойчивого положения в плоскости, перпендикулярной плоскости токов  $I_{я.з.}$ , и смещаются к плоскости тока  $I_{я.з.}$  (см. рис. 3, 4). МГД-генератор отдает энергию униполярному двигателю (МГД-наосу), который создает электромагнитный момент, вращающий Землю. Ток нагрузки МГД-генератора  $I_{р.п.}$  является током, протекающим в контурах униполярного двигателя. Так как МГД-генератор и униполярный двигатель совмещены в одной сферической машине, то результирующий ток ядра Земли  $I_{я.з.}$  равен разности токов генератора и двигателя.

Как и все электрические машины, униполярный двигатель имеет статор и ротор. Статором его является твердое ядро 1, твердая магма 3 и кора Земли 4 (см. рис. 3). Ротором двигателя планеты служит жидкая часть ядра и жидкая магма, двигающаяся в сферической оболочке между твердым ядром и литосферой Земли.



**Рис. 5. Первая электрическая машина — униполярный двигатель М. Фарадея**

*1* — проводник с током; *2* — постоянный магнит; *3* — ртуть; *4* — чаша

МГД-двигатель, с жидким электропроводящим ротором, по своим механическим характеристикам относится к двигателям смешанного возбуждения со встречным включением обмотки последовательного возбуждения. Причем обмотки якоря и возбуждения совмещены в одной кольцевой обмотке, в которой протекает ток  $I_{я.з.}$ .

Напомним читателю, что первой электрической машиной, которую создал М. Фарадей 180 лет назад, была униполярная машина (рис. 5). Кажется, нет ничего проще этой машины, где проводник с током  $I$  вращается вокруг постоянного магнита  $2$  [8].

Считалось, что униполярные машины не могут работать без скользящего контакта, который между вращающейся и неподвижной частями электрической цепи осуществляется ртутью  $3$ , налитой в чашку  $4$ . Во многих работах по электрическим машинам даже пытались записать в виде закона электромеханики, что «нельзя построить униполярную машину без скользящего контакта». С этим можно согласиться, если исследовать обычные униполярные машины, но электромеханика так многообразна, что униполярные машины с жидким или газообразным ротором могут и не иметь «скользящего контакта» в общепринятом представлении (кольцо-щетка).

К объяснению работы машины М. Фарадея можно подойти иначе: электромеханическое преобразование энергии возможно при наличии двух или нескольких участков электрической цепи, имеющих различные скорости относительно друг друга. В частном случае, один участок может быть неподвижным, а другой перемещающимся, как это и имеет место в большинстве промышленных униполярных машин [9].

Нетрудно представить, что электрическая цепь может состоять из бесконечного числа участков, скорости которых отличаются на бесконечно малую величину. Примером этому может служить движение электропроводящей жидкости в магнитном поле, где струи жидкости имеют как бы бесконечное число вырождающихся контактов, а электрическая цепь имеет бесконечное число участков с плавно изменяющейся скоростью. Аналогом такого униполярного двигателя в земной электромеха-

нике может служить МГД-насос с жидким металлическим ротором, применяемый для охлаждения активной зоны атомных реакторов [8].

Одним из уникальных примеров униполярной машины с жидким ротором и без видимых скользящих контактов является униполярная машина — планета Земля.

В соответствии с законами электромеханики униполярный двигатель имеет ток поперечной реакции якоря  $I_{\pi}$ , который замыкается на границе жидкой магмы и литосферы — твердой магмы и коры Земли (см. рис. 3). В проекции на плоскость круговой поперечный ток имеет вид синусоиды (рис. 6).

Принципиально положение  $I_{\pi}$  в сферической машине может быть любым. На рис. 6 показано расположение поперечного тока на середине XX в. Поперечный ток совпадает с направлением Гольфстрима и Великими океаническими течениями в Южном полушарии. Такое расположение  $I_{\pi}$  в сферической машине планеты определяет современное смещение оси магнитного поля в восточную часть Северного Ледовитого океана. Поперечный ток искажает магнитное поле Земли, смещая ось магнитного поля по отношению к оси вращения на 10, 11 °. На такой же угол за счет реакции якоря смещается ось результирующего поля по отношению к геометрической нейтрали в обычных машинах постоянного тока [8].

Поперечный ток играет важную роль в жизни нашей планеты. Он определяет расположение энергетических зон (где образуются тайфуны), теплых  $T$  и холодных  $X$  зон планеты, направления перемещения материковых плит  $F$ , направления основания океанических течений и ряд других глобальных энергетических процессов, которые будут рассмотрены ниже.

Электромеханическую систему планеты можно представить, как систему генератор — двигатель, достаточно широко используемую в технической электромеханике (рис. 7) [8]. МГД-генератор и униполярный двигатель совмещены в одной машине и соединены последовательно, поэтому никаких контактов и линии связи для постоянного тока не требуется. Через канал связи передается мощность переменного тока, возникающая в электромеханической системе, благодаря динамическим процессам. Можно представлять, что электромеханическая система планеты опирается на Космос, подобно тому, как в технической, земной электромеханике электрические машины работают параллельно с сетью бесконечной мощности [8].

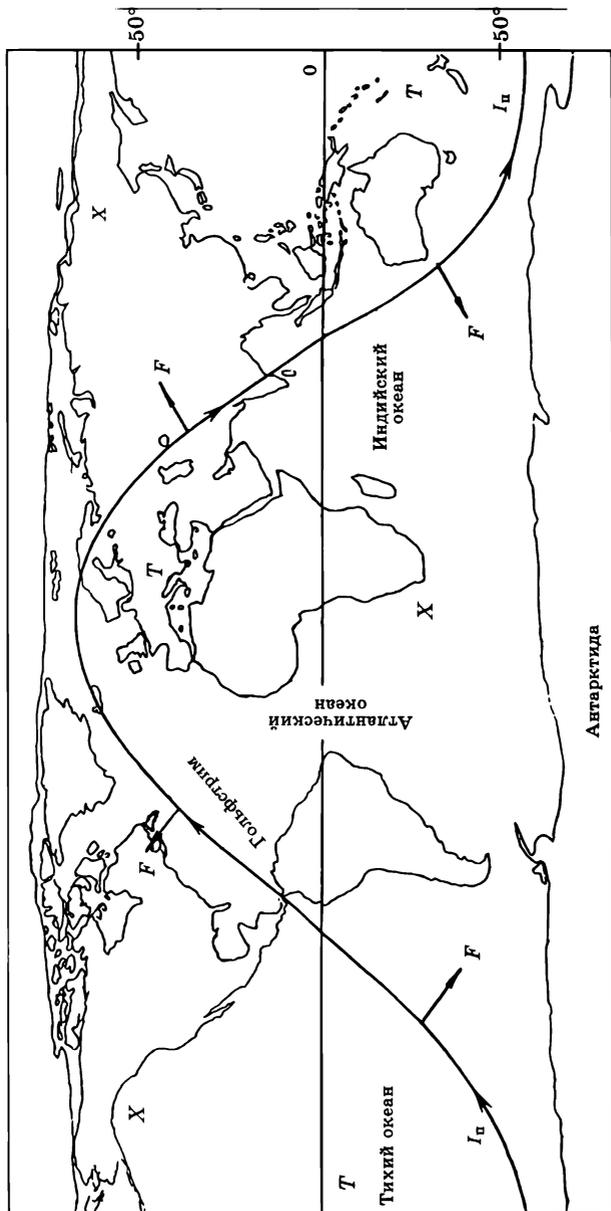
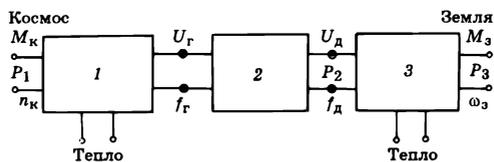


Рис. 6. Круговой поперечный ток в проекции на плоское изображение Земли имеет вид синусоиды  
 $T, X$  — теплая и холодная зоны планеты;  $F$  — силы, действующие на материковые плиты



**Рис. 7. Электромеханическая система планеты**

1 — МГД-генератор; 2 — канал связи; 3 — униполярный двигатель;  $P_1$  — мощность, получаемая Землей из Космоса;  $P_2$  — мощность на выходе МГД-генератора и на входе униполярного двигателя;  $P_3$  — выходная мощность системы, обеспечивающая вращение и жизнедеятельность планеты;  $U_r, f_r$  — напряжение и частота на выходе МГД-генератора;  $U_d, f_d$  — напряжение и частота на выходе униполярного двигателя;  $M_3, \omega_3$  — момент и частота вращения Земли

Несмотря на кажущуюся простоту «конструкции» электромеханической системы планеты — в ней всего три контура с токами, один статор (твердое металлическое ядро и кора Земли) и жидкий ротор, разбираться в процессах электромеханического преобразования энергии в ней нам предстоит еще в каждом последующем разделе монографии и много лет в грядущей истории цивилизации.

Самое удивительное в электрических машинах — это электромагнитный момент, благодаря которому осуществляется преобразование электрической энергии в механическую и обратно. Ему и посвящен следующий раздел.

## ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ МОМЕНТ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ МАШИНЫ ПЛАНЕТЫ ЗЕМЛЯ

Сегодня процессы, происходящие в ядре Земли и магме, можно исследовать лишь косвенными методами, хотя имеется несколько апробированных методов исследования (сейсмологический, радиотехнический, газовый и др.). Гипотезы и математические модели, полученные на базе фактических данных, имеют важное значение для формирования знаний о глубинном строении Земли. Электромеханическая модель планеты находит все большую поддержку ученых различных специальностей, так как дает подход к объяснению и математическому описанию глобальных энергетических процессов на границе твердой и жидкой части ядра, определяющих, в основном, эволюцию и повседневную жизнь планеты.

Подходя к количественной оценке основных показателей электрической машины планеты, примем ряд допущений, для чего необходимо обратиться к электромеханическим преобразователям, созданным человеком, и к экспериментальным данным, накопленным в геофизике.

В самых мощных электрических машинах, созданных человеком — турбогенераторах, КПД достигает 98,2 %, а в машинах небольшой мощности не превышает 10 %. Это значит, что 90 % потребляемой мощности в них преобразуется в тепло и только 10 % идет на полезную работу.

От принятых допущений во многом зависит точность расчета токов и электромагнитного момента. Используя опыт, накопленный в технической электромеханике, и косвенные данные о токах планеты, правомерно принять КПД МГД-генератора равным 0,5. Это значит, что если  $P_1 = 1$ , то на униполярный двигатель поступает энергия  $P_2$ , равная  $0,5 P_1$  (см. рис. 7). При этом 50 % энергии Космоса в МГД-генераторе преобразуется в тепло, а другая ее половина расходуется на поддержание токов  $I_{я.з.}$  и  $I_{р.п.}$

Считая КПД униполярного двигателя также равным 0,5, определим, что ток униполярного двигателя будет равен примерно половине тока МГД-генератора. Так как токи нагрузки генератора и двигателя протекают в одном контуре и направлены встречно, поэтому  $I_{я.з.} = 0,5$  тока МГД-генератора.

При принятых допущениях общий КПД электромеханической системы планеты равен произведению КПД генератора и двигателя

$$\text{КПД}_C = \text{КПД}_Г \cdot \text{КПД}_Д = 0,5 \cdot 0,5 = 0,25. \quad (1)$$

Это значит, что 75 % поступающей из Космоса энергии идет в тепло, а 25 % — на «вал» униполярного двигателя. Униполярный двигатель планеты никакого вала не имеет и эта мощность расходуется на перемещение магмы и вращение Земли вокруг своей оси.

В электрической машине планеты ток ядра Земли является не только суммарным током нагрузки генератора и двигателя, но и током возбуждения для этих двух машин. Можно считать, что ток возбуждения двух машин равен 10—20 % от тока нагрузки. Поэтому ток радиационных поясов равен примерно 0,9—0,8  $I_{я.з.}$ , а поперечный ток равен примерно 0,5—0,4  $I_{я.з.}$ .

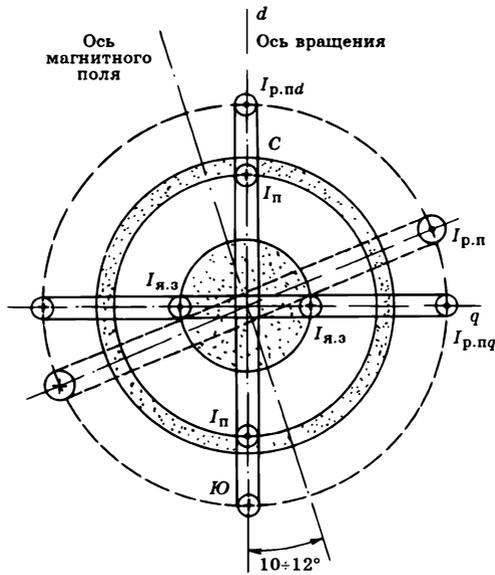
Ток ядра Земли можно определить, зная индукцию на поверхности Земли и геометрию твердого ядра, и хотя бы примерно представлять картину магнитного поля внутри Земли.

Трехмерное магнитное поле Земли создается всеми потоками, протекающими в контурах планеты, и составляет единое поле с магнитным полем Солнца, но в настоящее время не имеет достаточно полного описания.

В плоскости, совпадающей с плоскостью поперечного тока, представлены токи  $I_{я.з.}$ ,  $I_{п.}$  и  $I_{р.п.}$ , формирующие, в основном, магнитное поле Земли (рис. 8). Только в этом случае ток радиационных поясов имеет продольную  $I_{р.п.д}$  и поперечную  $I_{р.п.к}$  составляющие. В сферической трехмерной машине планеты изображение магнитного поля Земли имеет различный вид, если его рассматривать в разных плоскостях, перпендикулярных к плоскости тока  $I_{я.з.}$ . Поэтому и поперечный ток, в общем случае, имеет продольную и поперечную составляющие.

Мы не сделаем большой ошибки, если будем считать, что половина магнитного потока проходит сквозь поверхность Земли, а другая половина замыкается в жидкой и твердой магме, не выходя на поверхность (см. рис. 3 и 4).

Индукция на поверхности Земли  $B_{п.з}$  и индукция на поверхности твердого ядра  $B_{я.з}$  относятся соответственно как квадраты радиусов Зем-



**Рис. 8.** Токи, создающие магнитное поле Земли, имеют продольную и поперечную составляющие

$I_{я.з}$ ,  $I_{р.п}$ ,  $I_{п}$  — то же, что и на рис. 3;  $I_{р.pd}$ ,  $I_{р.pq}$  — продольная и поперечная составляющие тока радиационных поясов

ли  $R_3$  и твердого ядра  $R_{я.з}$ . Считая, что тангенциальная составляющая индукции  $B_{п.з}$ , равна в средних широтах 0,5 Гс, получаем

$$B_{п.я.з} = B_{п.з} \frac{R_3^2}{R_{я.з}^2} = 0,5 \left( \frac{6250}{1250} \right)^2 = 0,5 \cdot 5^2 = 12,5 \text{ Гс}. \quad (2)$$

Так как половина потока не выходит на поверхность Земли,  $B_{п.я.з} \approx 25 \text{ Гс}$ .

Весь магнитный поток Земли проходит через сечение ядра Земли  $S_{я.з}$ , поэтому индукция в сечении ядра (поверхность ядра  $S_{п.я.з}$ ):

$$B_{я.з} = B_{п.я.з} \frac{S_{п.я.з}}{S_{я.з}} = B_{п.я.з} \frac{4\pi R_{я.з}^2}{\pi R_{я.з}^2} = 25 \cdot 4 \cdot 100 \text{ Гс}. \quad (3)$$

Хотя значения индукции на поверхности твердого ядра, как показывают наши оценки, небольшие, но благодаря большой поверхности ядра возникают значительные силы, которые перемещают магму. Если использовать для определения этой силы формулу из электротехники для нахождения силы электромагнитного взаимодействия, применяемую для сферических электромагнитов, то получим

$$F_3 = \frac{B^2 S_{\text{п}}}{2\mu_0} \approx \left(\frac{B}{5000}\right)^2 S_{\text{п}}, \quad (4)$$

где  $B = B_{\text{п.я.з}}$ ;  $S_{\text{п}}$  — поверхность магнита.

При  $B = 25$  Гс,  $S_{\text{п.я.з}} \approx 2 \cdot 10^{17}$  см<sup>2</sup> сила электромагнитного взаимодействия

$$F_3 \approx 5 \cdot 10^{11} \text{ Н}.$$

Формула (4) дает достаточно приблизительное значение  $F_3$ , так как индукция на поверхности ядра распределяется неравномерно, из-за сложного строения поверхности твердого ядра.

Как и во всех электромеханических преобразователях энергии преобразование энергии в униполярном двигателе планеты происходит в зоне, где концентрируется энергия магнитного поля. В униполярном двигателе планеты концентрация энергии магнитного поля Земли имеет место на границе твердого и жидкого ядра. Индукция магнитного поля Земли максимальна в твердом ядре, состоящем в основном из железа, вследствие чего и магнитная проницаемость его близка к магнитной проницаемости электротехнических сталей. Поэтому концентрация энергии магнитного поля происходит в пограничной зоне между твердым и жидким ядром. Рабочая зона униполярного двигателя не имеет четких границ и чем дальше от поверхности твердого ядра, тем меньше индукция и электромагнитный момент.

В униполярном двигателе планеты развиваются огромные электромагнитные силы и моменты, которые, как и в обычных электрических машинах, должны быть приложены к железным участкам твердого ядра. В созданных электромеханиками электрических машинах — в ударных генераторах достигаются токи свыше 100 кА, но в импульсе продолжительностью 10 мкс. Благодаря тому что обмотки турбогенератора находятся в пазах, изоляция их при переходных процессах не подвергается большим усилиям и турбогенератор работает надежно.

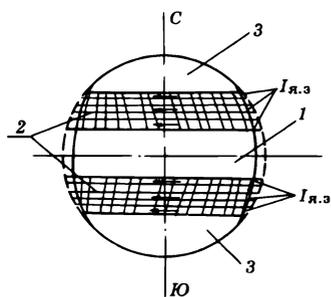


Рис. 9. Строение внешней оболочки твердого ядра планеты

Зоны: 1 — гладкая экваториальная; 2 — бугристая в средних широтах; 3 — гладкая полярная

направлениях, в северном и южном полушариях, в пространстве, ограниченном твердым ядром и литосферой.

Исходя из этих предположений униполярный двигатель должен состоять из двух машин — северного и южного полушарий. Строение рабочей зоны — поверхности твердого ядра должно формироваться из трех зон: гладкой экваториальной зоны 1, бугристой (пазовой) зоны 2 в средних широтах и гладких полярных зон 3 в северном и южном полушариях ядра (рис. 9).

Струи жидкого ротора подходят к ядру в экваториальной гладкой зоне и, ускоряясь в пазовой части, где и происходит электромеханическое преобразование энергии, от полярных областей ядра по спиралевидным траекториям удаляются к внутренней части твердой магмы и коры Земли.

Бесчисленное число струй ротора имеют отличающиеся друг от друга траектории и вряд ли когда-нибудь мы будем представлять точно эти траектории. К счастью, это и необязательно для понимания того, как работает электрическая машина — планета Земля. В обычных электрических машинах статор и ротор имеют четкое конструктивное оформление, а в промежутке между ними — в воздушном зазоре происходит электромеханическое преобразование энергии [8—10].

Наиболее общее определение электромагнитного момента дано в электромеханике, как произведение всех токов, протекающих в контурах машины [8, 10, 13].

Так же как в электрических машинах, созданных человеком, рабочая зона электрической машины планеты должна иметь выступы (зубцы), к которым приложен электромагнитный момент, а в пазах (углублениях ядра) — замыкаются токи. Только при этих условиях трубки тока будут воспринимать небольшую часть усилий, а ядро — приложенные к его выступам суммарные усилия в  $10^7$ — $10^9$  Н.

Струи жидкой магмы — ротора униполярного двигателя двигаются по спиралевидным — сложным траекториям в противоположных

Для простейшей обобщенной машины (рис. 10), к которой приводятся все электромеханические преобразователи, в том числе и униполярный двигатель планеты, электромагнитный момент машины равен [9]:

$$M_{\Sigma} = M_{\text{вр}} + M_{\text{виб}} + M_{\text{деф}} =$$

$$= M(i_d^r i_q^s - i_q^r i_d^s) + M(i_d^s i_d^r - i_q^s i_q^r) + M^s i_d^s i_q^s + M^r i_d^r i_q^r \quad (5)$$

где  $M_{\text{вр}}$ ,  $M_{\text{виб}}$ ,  $M_{\text{деф}}$  — вращающий, вибрационный, деформационный моменты;  $i_d^s, i_d^r, i_q^s, i_q^r$  — токи в обмотках статора и ротора, по осям  $d$  и  $q$ ;  $M, M^s, M^r$  — взаимные индуктивности между обмотками статора и ротора, между обмотками статора и обмотками ротора, ( $M \gg M^s \approx M^r$ ).

Основное значение для работы машины имеет вращающий момент. Вибрационные моменты создают вибрации и шумы, а деформационные моменты воздействуют на лобовые части обычных машин, вызывая в них деформации [8, 13].

Вращающий момент Земли, пренебрегая вибрационными и деформационными моментами, имеет вид:

$$M_{\text{вр}} = M_{\text{в0}} + M_{\text{в1}} + M_{\text{в2}} + \dots + M_{\text{вm}} \quad (6)$$

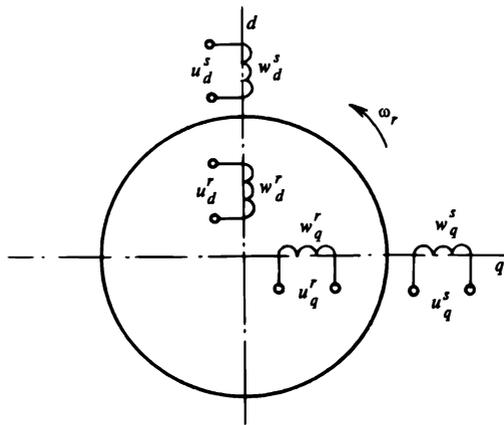


Рис. 10. Простейшая обобщенная электрическая машина

$u_d^s, u_d^r, u_q^s, u_q^r$  — напряжения обмотки статора и ротора по оси  $d$  и  $q$ ;  $w_d^s, w_d^r, w_q^s, w_q^r$  — обмотки статора и ротора по осям  $d, q$ ;  $\omega_r$  — скорость ротора

где  $M_{в0}$  — момент от постоянных токов;  $M_{в1}$  — момент от первой гармоники переменных токов;  $M_{в2}$  — момент от второй гармоники переменных токов;  $M_{вm}$  — момент от  $m$ -й гармоники переменных токов.

$M_{вр}$  можно представить в следующем виде:

$$M_{вр} = M_{в0} + M_{вп}, \quad (7)$$

где  $M_{вп}$  — момент от переменных токов.

Переменная составляющая в токах Земли, создающих ее магнитное поле ( $I_{я,з}$  — токи ядра Земли,  $I_{р,п}$  — токи радиационных поясов и  $I_{п}$  — поперечные токи), появляется благодаря изменению моментов инерции планеты по осям  $x$ ,  $y$ ,  $z$ , что обусловлено, в основном, влиянием Луны.

Луна движется вокруг Земли по эллиптической орбите, плоскость которой не совпадает с плоскостью вращения Земли вокруг Солнца. Масса Луны в 50 раз меньше массы Земли, а среднее расстояние от Луны до Земли всего 384 тыс. км. Достаточно большая масса, изменяющееся расстояние до Земли и различие в наклоне плоскостей вращения приводят к заметному колебанию момента инерции системы Земля—Луна, что и является одной из причин, вызывающих изменение токов Земли.

Время обращения Луны вокруг Земли 27,5 суток, что дает цикличность токов в 14 и 28 суток. На форму токов влияет также Юпитер, масса которого в 318 раз больше массы Земли, и он — одна из ближайших к нам планет Солнечной системы. Как на движение Земли, так и на ее токи влияют и другие планеты, но основное влияние все же оказывает Луна. По существу, Земля и Луна — это двойная планета. Возникновение переменной составляющей токов при гармоническом изменении момента следует из уравнений движения

$$M_3 \pm \frac{d\omega_p J_p}{dt} = M_c. \quad (8)$$

Если в (8) считать, что  $\omega_p = \text{const}$ , а для Земли это вполне справедливо, то

$$M_3 \pm \omega_p \frac{dJ_p}{dt} = M_c. \quad (9)$$

При этих условиях в токах, произведения которых определяют  $M_3$ , появляются переменные составляющие, обусловленные изменением момента инерции. В промышленных электроприводах колебание момента инерции по гармоническому закону почти не встречается, однако в кос-

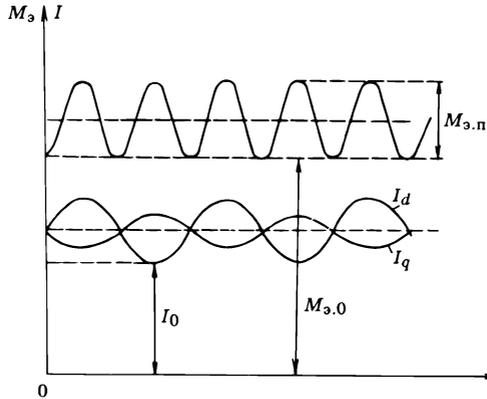


Рис. 11. Электромагнитный момент по отношению к токам изменяется с двойной частотой

мической электромеханике это явление имеет большое распространение. Влияние нескольких факторов на скорость вращения Земли и момент инерции создает в токах, формирующих  $M_3$  Земли, бесконечные спектры гармоник, имеющих токи с частотой выше и ниже основной.

Изменение во времени переменных токов в продольной  $I_d$  и поперечной  $I_q$  осях машины, а также момента  $M_3$ , имеющего переменную составляющую  $M_{э,п}$ , изменяющуюся с двойной частотой по отношению к токам показано на рис. 11.

Вращающий момент в основном создается  $M_{в0}$ , а  $M_{вп}$  составляет всего несколько процентов от  $M_{вр}$ . Но эти доли влияют на мгновенную скорость вращения Земли и на все глобальные процессы на планете, которые влекут за собой выделение огромной энергии. Динамические процессы в электрической машине планеты являются источником энергии тайфунов, циклонов и других глобальных явлений. Об этом свидетельствуют трех-, шести-, семидневные и более продолжительные циклы в жизни нашей планеты, совпадающие с изменениями токов, электромагнитных моментов и скорости вращения Земли вокруг своей оси.

Постоянная составляющая вращающего момента создается производением токов в статоре и роторе униполярного двигателя. Для этого, примерно, половина тока ядра Земли должна замыкаться в углублениях (пазах) твердого ядра, а другая часть  $I_{я3}$  — замыкаться в жидком роторе

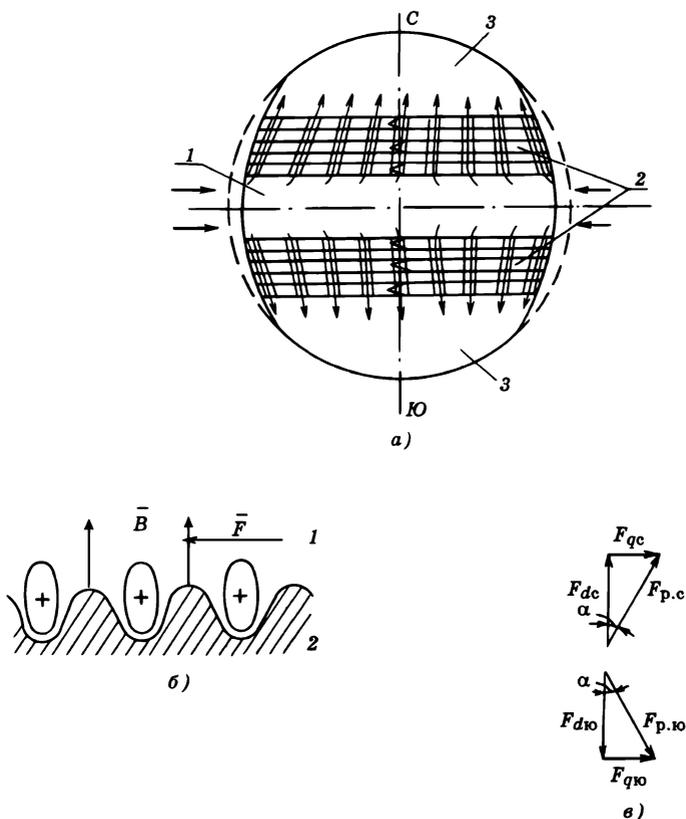


Рис. 12. Скос пазов и движение струй жидкого ротора (а), протекание тока  $I_{я.з}$  в пазах твердого ядра и магмы (б), результирующие силы северного и южного полушарий, имеющие продольную и поперечную составляющие (в)

$B$  — индукция; 1—3 — то же, что и на рис. 9

(рис. 12, б). На рисунке направление тока  $I_{я.з}$  показано крестиками (ток направлен от нас). При таком направлении токов и вектора магнитной индукции  $B$  сила  $F$ , перемещающая магму, имеет направление, показанное на рис. 12, б.

В природе поверхность, разделяющая две зоны с различным уровнем энергии не бывает гладкой, а имеет бугристый характер (рис. 12, б). Благодаря наличию выступов, по ним проходит большая часть магнитного

потока и индукция в выступах увеличивается, примерно в два раза, достигая 100 Гс, что увеличивает электромагнитный момент униполярного двигателя. Следует отметить, что и в электрических машинах рабочая зона имеет пазы, играющие ту же роль, что в электромеханическом преобразователе планеты.

Токи ядра Земли делятся на несколько сотен (или тысяч) параллельных ветвей, обтекающих выступы, а магма также движется между выступами в перпендикулярном направлении (рис. 12, *a*). Наличие параллельных ветвей в токе  $I_{яз}$  увеличивает надежность электрической машины планеты. Ток в каждой параллельной ветви машины может достигать всего нескольких кА, а каждый выступ воспринимает небольшие усилия.

В этом случае вращающий момент может быть определен как

$$M_э = \frac{1}{4} I_{яз}^2 . \quad (10)$$

Удивительные качества рабочей зоны планеты на этом не кончатся. Бугристая зона имеет изменяющуюся форму. Конусная форма, постепенно увеличивая свой размер (рис. 13, *a*), переходит в грибовидную форму, напоминающую вид атомного взрыва (рис. 13, *b*). Затем верхняя часть в виде капли отрывается и, вытягиваясь в виде конуса, переходит в жидкую часть ядра — ротор машины (рис. 13, *в*), образуя перемещающуюся зубцовую зону ротора. При этом увеличивается магнитная проницаемость зубцовой зоны и концентрация энергии магнитного поля. Смешивание массы твердой и жидкой частей ротора приводит к улучшению энергетических показателей двигателя. Можно только позавидовать изобретательности природы, создавшей такой уникальный преобразователь, работающий надежно миллиарды лет при температуре в несколько тысяч градусов и давлении в сотни тысяч атмосфер.

В униполярном двигателе планеты непрерывно рождаются и отмирают зубцы (выступы) и осуществляется сепарация железа между жидким и твердым ядром.

Электрическая машина планеты, перемещая жидкую магму, обеспечивает также сепарацию вещества между магмой и литосферой. При этом легкие фракции из магмы переходят в литосферу, а тяжелые из литосферы переходят на ротор — жидкую магму. Таким образом, поддерживается относительный баланс массы и размеры твердого ядра, магмы и литосферы Земли. Иными словами, сохраняется момент инерции между ротором и статором машины.

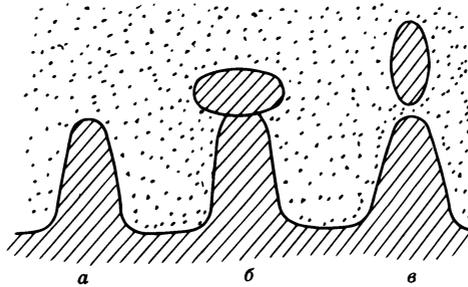


Рис. 13. Бугристая зона униполярного двигателя планеты имеет изменяющуюся форму  
*а, б* — конусная и грибовидная формы; *в* — переход части выступа в ротор

Электрическая машина планеты одновременно является и электро-термической установкой, создающей весь набор элементов таблицы Менделеева и их бесчисленные соединения.

Усилия, перемещающие магму в северном и южном полушариях, направлены встречно и пытаются деформировать ядро, сжимая его в экваториальной зоне. Поэтому форма твердого ядра должна быть несколько сплюсненной в экваториальной зоне и яйцевидной, с бугристой поверхностью в зоне средних широт (см. рис. 12, *а*).

Возникновение вращающего момента можно объяснить скосом пазов (бугров) (см. рис. 12 *а, в*). Результирующие силы  $F_{p.c}$  и  $F_{p.ю}$  в северном и южном полушариях состоят из продольных  $F_{dc}$  и  $F_{dю}$  и поперечных  $F_{qc}$  и  $F_{qю}$  составляющих (см. рис. 12, *в*). Продольные составляющие

$$F_{dc} = F_{p.c} \cos\alpha,$$

$$F_{dю} = F_{p.ю} \cos\alpha$$

перемещают магму, а поперечные равные

$$F_{qc} = F_{p.c} \sin\alpha,$$

$$F_{qю} = F_{p.ю} \sin\alpha$$

создают вращающий момент. Продольные составляющие направлены встречно, а поперечные совпадают по направлению, причем

$$F_{dc} \approx F_{dю} \gg F_{qc} \approx F_{qю};$$

угол  $\alpha$  невелик (он равен нескольким градусам).

На первый взгляд, кажется удивительной идентичность возникновения электромагнитного момента в обычных электрических машинах и в электрической машине планеты. Но, как показывает опыт и время, фундаментальные технические решения обычно близко совпадают с найденными и принятыми Природой в процессе эволюции.

Все планеты Солнечной системы, кроме Венеры и Плутона, вращаются в одну сторону. С точки зрения электромеханики эта загадка объясняется просто: электрическая машина планеты Венера имеет скос пазов в противоположном направлении, в отличие от других планет. Правда, почему у Венеры скос не такой, как у других планет четко прояснить пока нельзя...

Представляет интерес учебное пособие по космической механике о вращении небесных тел, где определенно утверждается, что вокруг своей оси могут вращаться небесные тела, имеющие твердое и жидкое ядро, а причины, вызывающие вращение связаны с процессами на поверхности ядра [7].

До сих пор на всех моделях электрической машины все токи представлялись нами сосредоточенными в цилиндрических трубках. В действительности они занимают огромные площади, имеют небольшую плотность токов, и в лучшем случае их форма приближается к эллипсоиду. Так как ток есть производная от изменения зарядов по времени, можно посоветовать геофизикам, занимающимся изменением зарядов в ионосфере Земли, и даже не всегда оперирующими представлениями о токах радиационных поясов.

Для электромехаников важное значение имеет распределение тока ядра Земли и индукции магнитного поля на границе твердого и жидкого ядра (рис. 14). С определенностью можно сказать, что на экваторе  $I_{я з}$  имеет максимальное значение, а индукция равна нулю. На полюсах тангенциальная составляющая поля максимальна, а  $I_{я з}$  уже на  $70^\circ$  широты стремится к нулю. Произведение  $B \cdot I_{я з}$  имеет максимальное значение в пазовой части, где и происходит преобразование энергии.

Исходя из распределения  $B$  и  $I_{я з}$  в пограничной зоне твердого и жидкого ядра, расчетную модель униполярного двигателя можно представить похожей на модель (рис. 15).

Считается, что ток  $I_{я з}$  замыкается в экваториальной зоне, а максимум потока находится в зубцовой зоне северного и южного полушарий, габариты униполярного двигателя уменьшаются, что приводит к увеличению электромагнитных нагрузок и его эффективности.

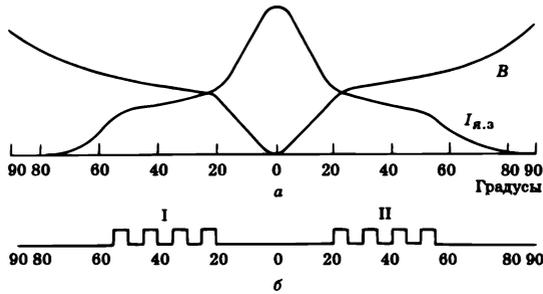


Рис. 14. Распределение тока ядра Земли и индукции (а) и строение поверхности ядра (б)  
I, II — южное и северное полушария

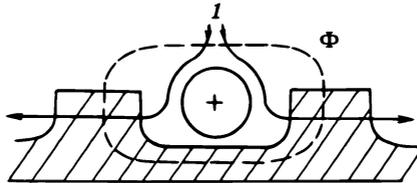


Рис. 15. Расчетная схема униполярного двигателя планеты  
I — магма; Φ — магнитный поток

Можно считать, что электромеханическое преобразование энергии униполярного двигателя планеты происходит в размытой области жидкого и твердого ядра, в средних широтах северного и южного полушарий ядра, не имеющих четких границ. Здесь уместно вспомнить, что и в емкостных биодвигателях также нет четких границ между вращающейся и неподвижной частями электромеханических преобразователей [8—10, 12].

Как двигатель планеты перемешивает магму, ядро и литосферу и вращает планету вокруг своей оси ученым различных наук о Земле придется заниматься еще очень долго. Но нет сомнений, что без электромеханических моделей обойтись нельзя.

## **МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ МАШИНЫ ПЛАНЕТЫ ЗЕМЛЯ**

Большинство землян уже привыкли считать, что Земля — это большой космический корабль, летящий по плоской замкнутой орбите вокруг Солнца. Но только астрономы и небольшое число ученых других специальностей представляют, что Земля вращается относительно центра Солнечной системы — барицентра со скоростью 30 км/с и вслед за Солнцем движется в Галактике со скоростью 250 км/с. При этом Солнце совершает один оборот относительно Главного излучателя — магнитного поля Вселенной за 200 миллионов земных лет — один Галактический год Солнца или одни Галактические сутки.

Таким образом, Земля движется не по замкнутым орбитам — эллипсам системы Н. Коперника, а вращается с огромной скоростью вдоль открытых траекторий, близких по своей форме к спирали. Откуда начинаются и где кончаются Спирали Миров, куда летит наша планета и ее пассажиры, «кто или что» управляет движением нашей планеты волнует только немногих из нас. Уровень наших знаний соответствует развитию цивилизации и связан с местом пролета нашей планеты в Космосе или временем, отсчитываемым нами от какого-либо кажущегося нам очень важного события. Население Земли, как пассажиры огромного лайнера, не ведают как этот корабль управляется и как долетит он до пункта назначения.

Геоэлектромеханика появилась в результате развития теории и практики, уже ставшей теперь классической, космической электромеханики [10].

Энергетическим сердцем и основой навигационной системы космических летательных аппаратов являются гиродины — электрические машины, имеющие высокую скорость вращения и большой момент инерции, что обеспечивает им большой запас кинетической энергии [9, 10].

Ближайшим аналогом электрической машины планеты является гиродин со сферическим ротором (рис. 16).

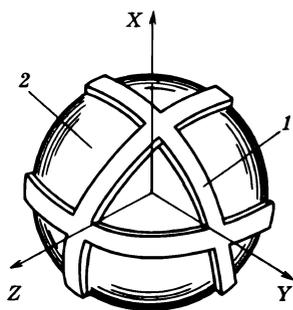


Рис. 16. Гиродин со сферическим ротором  
1 — дуговой статор; 2 — стальной полый шар

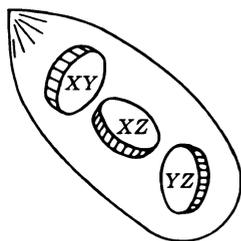


Рис. 17. Шестимерную электрическую машину с шаровым ротором заменяют три двухмерных машины

Сферический гиродин имеет три кольцевых или дуговых статора 1, расположенных под углом  $120^\circ$  друг к другу (см. рис. 16). Три статора, на которых в пазах располагаются двух- или трехфазные обмотки, охватывают металлический шаровой ротор 2. Относительно статора ротор закрепляется магнитными или шаровыми подшипниками. Конструкции гиродинов предусматривают минимальные механические потери. Для этого применяются магнитный подвес ротора и вакуумирование полости, где находится ротор [9].

Отличие двигателя планеты от сферических гиродинов космических летательных аппаратов состоит в том, что униполярный двигатель Земли имеет жидкий ротор, внутренний статор и внешнюю оболочку. Обычно технические гиродины питаются переменным током высокой частоты, а гиродин планеты — униполярный двигатель.

Шаровой гиродин, имеющий шесть степеней свободы заменяется тремя гиродинами, имеющими две степени свободы каждый (рис. 17). Такая энергетическая схема широко применяется на практике, так как облегчает эксплуатацию и уменьшает погрешности.

Двухмерная машина конструктивно отличается от обычной лишь тем, что в ней вращаются и ротор, и статор, а нагрузка может быть приложена к обеим частям машины. Однако математическое описание имеет ряд важных особенностей, что и определяет ряд ее новых качеств и дает возможность легче разобраться в преобразовании энергии в шестимерной машине [8].

Систему дифференциальных уравнений двухмерной машины можно записать, если обратиться к схеме обобщенной машины (см. рис. 10) и представить, что в ней могут вращаться и ротор, и статор [10].

Система уравнений двухмерной машины записывается в следующем виде [9]:

$$\begin{bmatrix} u_d^s \\ u_d^r \\ u_q^r \\ u_q^s \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Gamma_d^s + \frac{d}{dt} L_d^s & \frac{d}{dt} M & L_q^r \omega_s & M \omega_s \\ \frac{d}{dt} M & \Gamma_d^s + \frac{d}{dt} L_d^r & L_q^r \omega_r & M \omega_r \\ -M \omega_r & -L_d^r \omega_r & \Gamma_q^r + \frac{d}{dt} L_q^r & \frac{d}{dt} M \\ -M \omega_s & -L_d^r \omega_s & \frac{d}{dt} M & \Gamma_q^s + \frac{d}{dt} L_q^s \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} i_d^s \\ i_d^r \\ i_q^r \\ i_q^s \end{bmatrix}, \quad (11)$$

$$M_3 = pM(i_q^s i_d^r - i_d^s i_q^r), \quad (12)$$

$$\frac{J_r d\omega_r}{p dt} = M_3 \pm M_r, \quad (13)$$

$$\frac{J_s d\omega_s}{p dt} = M_3 \pm M_s, \quad (14)$$

$$\omega_c = \omega_r \pm \omega_s, \quad (15)$$

где  $U_d^s, U_d^r, U_q^s, U_q^r$  и  $i_d^s, i_d^r, i_q^s, i_q^r$  — соответственно, напряжения и токи статора и ротора по осям  $d$  и  $q$  (см. рис. 10);  $M$  — взаимная индуктивность между статором и ротором;  $\Gamma_d^s, \Gamma_d^r, \Gamma_q^s, \Gamma_q^r, L_d^s, L_d^r, L_q^s$  и  $L_q^r$  — активные сопротивления и индуктивности обмоток статора и ротора по осям  $d$  и  $q$ ;  $M_s$  и  $M_r$  — моменты сопротивления статора и ротора;  $J_s$  и  $J_r$  — моменты инерции статора и ротора;  $\omega_c$  — синхронная скорость поля;  $\omega_s$  и  $\omega_r$  — скорость статора и ротора.

Уравнения электромагнитного момента имеют такой же вид, что и в одномерных машинах [8, 9]. Момент  $M_3$  приложен к статору и ротору, которые вращаются в противоположные стороны. Важной особенностью системы уравнений двухмерной машины является наличие двух уравнений движения (13) и (14), а также уравнение скоростей (15) [9].

В одномерной машине установившаяся скорость не зависит от момента инерции, а в двухмерной — установившиеся скорости статора и

ротора определяются моментами инерции статора и ротора, а также моментами нагрузки статора и ротора. При изменении нагрузки на одном валу изменяются скорости вращения обеих частей машины. При пуске часть машины с меньшим моментом инерции разгоняется быстрее и достигает большей скорости, так как  $\omega_c = \omega_r + \omega_s$  [8].

Электрическая машина — планета Земля — шестимерная электрическая машина, в которой статор и ротор могут перемещаться друг относительно друга в трехмерном пространстве. Масса гироидина и масса космического корабля соизмеримы, поэтому при изменении моментов ротора гироидина в трехмерном пространстве изменяются моменты в трех осях и самого космического аппарата, что влияет на его ориентировку в пространстве [9].

Процессы электромеханического преобразования энергии в шестимерной машине описываются системой уравнений

$$[U] = [Z][I] \quad (16)$$

$$\begin{aligned} J_{px} \frac{d\omega_{px}}{dt} &= M_{э,px} \pm M_{с,px}, \\ J_{py} \frac{d\omega_{py}}{dt} &= M_{э,py} \pm M_{с,py}, \\ J_{pz} \frac{d\omega_{pz}}{dt} &= M_{э,pz} \pm M_{с,pz}, \\ J_{cx} \frac{d\omega_{cx}}{dt} &= M_{э,cx} \pm M_{с,cx}, \\ J_{cy} \frac{d\omega_{cy}}{dt} &= M_{э,cy} \pm M_{с,cy}, \\ J_{cz} \frac{d\omega_{cz}}{dt} &= M_{э,cz} \pm M_{с,cz}, \end{aligned} \quad (17)$$

$$\omega_{px} \pm \omega_{py} \pm \omega_{pz} \pm \omega_{cx} \pm \omega_{cy} \pm \omega_{cz} = \omega_c. \quad (18)$$

В этой системе уравнений уравнения напряжений (16) записаны в символическом виде и  $[U]$  — столбцовая матрица напряжений содержит шесть напряжений по осям  $x, y, z$  для статора и ротора трехфазной машины, а  $[I]$  — шесть токов соответственно по осям  $x, y, z$  для статора и ротора.

Сложная матрица сопротивлений  $[Z]$  содержит 36 членов, расположенных по горизонтали и вертикали матрицы, включающих параметры (активные сопротивления, взаимные и полные индуктивности контуров статора и ротора машины, а также их произведения на частоту вращения) [8, 9].

В уравнениях напряжений матрица сопротивлений строится по тем же законам, что и для двухмерной машины (11), но содержит еще добавочные члены, определяющие взаимные связи между тремя обмотками на статоре и роторе по осям  $x, y, z$ , а также — ЭДС вращения [9, 10].

Уравнения напряжений могут учитывать несинусоидальность и несимметрию питающих напряжений, насыщение, несимметрию машины и другие факторы. Они подробно рассматриваются в учебниках и учебных пособиях в курсах «Математическое моделирование электрических машин» и «Космическая электромеханика» [9, 10].

В уравнениях движения (17)  $J_{px} \dots J_{cz}$  — соответственно моменты инерции по осям  $x, y, z$  для ротора и статора;  $\omega_{px} \dots \omega_{cz}$  — частоты вращения ротора и статора по осям  $x, y, z$ ;  $M_{э,px} \dots M_{э,cz}$  — электромагнитные моменты ротора и статора по осям  $x, y, z$ ;  $M_{с,px} \dots M_{с,cz}$  — моменты сопротивления ротора и статора по осям  $x, y, z$ .

В уравнении скоростей (18)  $\omega_c$  — синхронная частота вращения. Для униполярного двигателя  $\omega_c = 0$ .

Гиродин со сферическим ротором, как уже отмечалось, может быть заменен тремя гиродинами, расположенными в трех плоскостях  $xz, xy, yz$  (см. рис. 17). Три двухмерных двигателя описываются тремя системами уравнений, аналогичными (16)—(18). Система стабилизации космических летательных аппаратов из трех гиродинов широко применяется в космической электромеханике, и достижения в ее использовании могут быть перенесены на исследования движения Земли.

Расчетом траектории полета космических летательных аппаратов в Солнечной системе занимаются большие научные коллективы уже много лет и в этой области космонавтики достигнуты впечатляющие успехи. Расчет траектории полета Земли на основе уравнений электромеханики вполне доступен специалистам этих научных коллективов. Можно надеяться, что уже в ближайшем будущем будут исследованы законы автоматического полета и раскрыты тайны автопилота планеты.

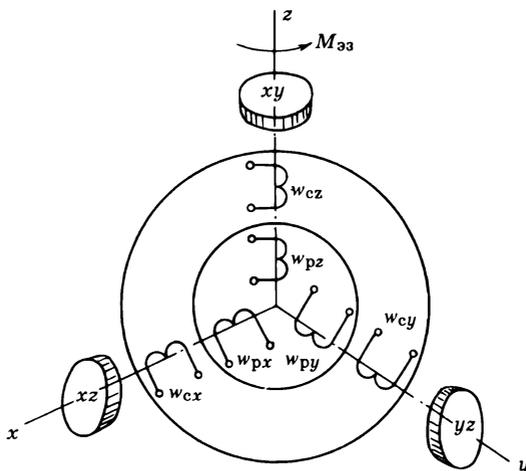
Уравнения электромеханического преобразования энергии в шестимерной электрической машине (16)—(18) в символическом виде могут быть записаны следующим образом:

$$\left. \begin{aligned} [U] &= [Z][I], \\ M_3 &= M[I^s I^r], \end{aligned} \right\} \quad (19)$$

где  $[U]$  — субматрица напряжений;  $[Z]$  — сложная матрица сопротивлений;  $[I]$  — субматрица токов.

В системе (19)  $M_3$  — электромагнитный момент шестимерного электромеханического преобразователя, а  $M$  — взаимная индуктивность, в первом приближении принята одинаковой по трем осям;  $I^s$  — токи контуров статора;  $I^r$  — токи контуров ротора.

При исследовании уравнений шестимерной машины планеты проще рассматривать три двухмерных машины — три гиродина в осях  $xz$ ,  $xy$ ,  $yz$  (рис. 18). На рисунке обмотки статора и ротора по осям  $x$ ,  $y$ ,  $z$  имеют соответственно обозначения  $\omega_{cx}$ ,  $\omega_{cy}$ ,  $\omega_{cz}$ ,  $\omega_{px}$ ,  $\omega_{py}$  и  $\omega_{pz}$ . Для упрощения на статоре



**Рис. 18.** Планета Земля и космические аппараты, созданные человеком, подчиняются одним и тем же законам стабилизации траектории движения  
 $w_{cx}$ ,  $w_{cy}$ ,  $w_{cz}$  — обмотки статора;  $w_{px}$ ,  $w_{py}$ ,  $w_{pz}$  — обмотки ротора

и роторе машины показано по одной обмотке. В действительности на каждой оси располагается множество контуров, которые могут находиться в атмосфере, литосфере, твердой и жидкой магме и в железном ядре Земли [11, 12].

На энергетику Земли влияют изменения моментов в трех осях планеты, но в первую очередь необходимо найти изменение вращающего момента в плоскости  $xу$ , определяющего изменение скорости вращения планеты вокруг своей оси.

Для двухмерной машины в плоскости  $xу$ , уравнения выглядят следующим образом:

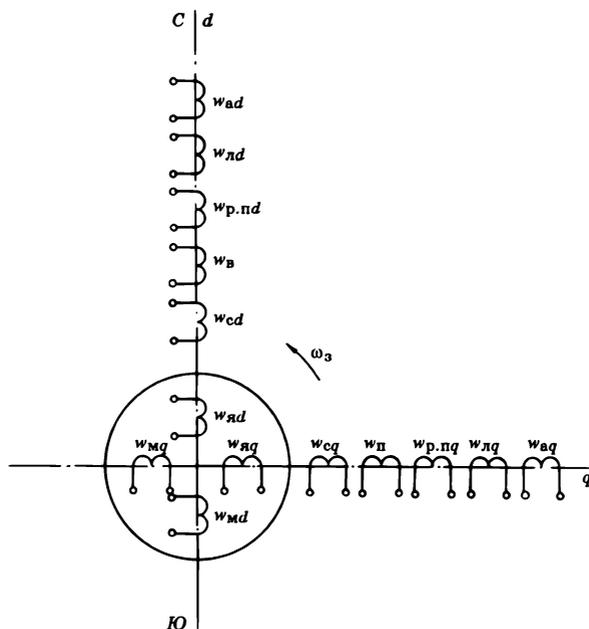
$$\left. \begin{aligned} J_{pxy} \frac{d\omega_{pxy}}{dt} &= M_{вр} - M_{с.pxy}, \\ J_{cxy} \frac{d\omega_{cxy}}{dt} &= M_{вс} - M_{с.cxy}, \end{aligned} \right\} \quad (20)$$

где  $J_{pxy}$ ,  $J_{cxy}$  — моменты инерции ротора и статора планеты в плоскости  $xу$ ;  $M_{вр}$ ,  $M_{вс}$  — вращающие моменты ротора и статора;  $M_{с.pxy}$ ,  $M_{с.cxy}$  — моменты сопротивления статора и ротора в плоскости  $xу$ .

Без учета гиродин в осях  $xz$  и  $yz$  упрощенную модель двухмерной машины с одной обмоткой на статоре и роторе можно привести к более сложной, имеющей несколько контуров на статоре (рис. 19). При решении некоторых задач ее можно рассматривать как одномерную с неподвижным статором или ротором. Как и для обычных машин постоянного тока, моделирование уравнений целесообразно вести в координатах  $d$ ,  $q$ , а ось  $d$  сферической машины совмещается с осью вращения, ось  $q$  перпендикулярна плоскости поперечных токов.

Для упрощенной схемы рис. 19 число уравнений 17, в которых в настоящее время имеют неопределенное значение параметры — коэффициенты перед токами. При решении конкретных задач число контуров, в которых может концентрироваться энергия (наводятся токи), при переходных процессах значительно увеличивается, и решение такой системы может иметь на сегодняшний день лишь качественное значение. Но без сомнений, математические модели динамических процессов в электрической машине имеют важнейшее значение для осмысления и прогнозирования глобальных энергетических процессов.

При моделировании переходных процессов электрической машины планеты целесообразно использовать опыт моделирования обычных



**Рис. 19. Геометрический образ уравнений электромеханического преобразования энергии в одной плоскости планеты**

$w_{ад}, w_{яq}, w_{сd}, w_{сq}$  — эквивалентные контуры с потоками якоря и статора по осям  $d, q$ , в которых протекает ток  $I_{я3}/2$ ;  $w_b$  — контур возбуждения, который совмещен с токами  $I_{я3}$ ;  $w_{pнд}, w_{pпq}$  — эквивалентные числа витков контура радиационных поясов по осям  $d$  и  $q$ ;  $w_{нд}, w_{лq}$  — короткозамкнутые контуры в литосфере Земли по осям  $d$  и  $q$ ;  $w_{ад}, w_{аg}$  — короткозамкнутые контуры в атмосфере Земли по осям  $d$  и  $q$ ;  $\omega_3$  — скорость вращения Земли

электрических машин. При этом параметры в относительных единицах отличаются всего на один-два порядка, а при выборе масштаба времени следует не замедлять, а ускорять процессы.

На электромеханической схеме планеты (см. рис. 7) связь между генератором и двигателем планеты (между Космосом и Землей) осуществляется через канал связи. На геометрической модели (см. рис. 19) в этом электромагнитном взаимодействии участвует множество контуров в сферах Земли. Строение сфер Земли, в различных ее районах, неодина-

ково, что затрудняет предсказание глобальных энергетических процессов и правильную оценку их вероятности.

Обсуждая глобальные земные процессы, за основную, синхронную частоту вращения, следует принять один оборот в сутки (вращение Земли вокруг своей оси). Лунные циклы дают 28—29-дневные частоты токов. Есть также гармоники с периодом в один год и с еще большим периодом. Эти гармоники имеют частоты ниже основной гармоники, почему и называются, в электромеханике, субгармониками.

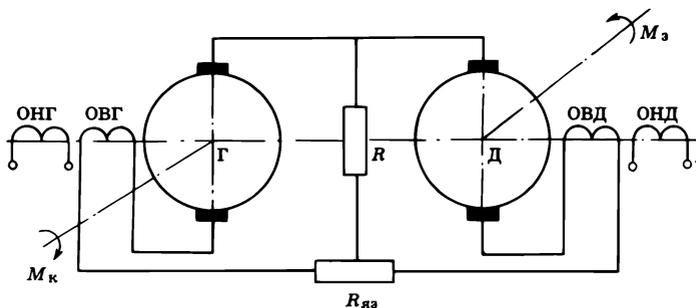
В токах Земли есть и высшие гармоники с частотой выше первой. Они связаны с пульсациями момента  $M_{3,3}$ , которые обусловлены внутренним строением ядра Земли, где концентрируется энергия магнитного поля и происходит электромеханическое преобразование энергии магнитного поля в механическую энергию вращения Земли.

Как и все электрические машины, электрическая машина — планета Земля — нелинейная система, так как электромагнитный момент ее определяется произведением токов (зависимыми переменными в уравнениях). Поэтому достаточно иметь две гармоники, чтобы получить бесконечные спектры гармоник комбинационных частот. Как и во всех электрических машинах, электромагнитный момент Земли имеет бесконечный спектр гармоник.

Пульсации электромагнитного момента приводят к пульсациям токов в контурах машины и пульсациям скорости вращения Земли, что и влияет на глобальные энергетические процессы, происходящие на Земле. Кинетическая энергия Земли составляет примерно  $6 \cdot 10^{22}$  кВт · ч, и даже незначительные пульсации скорости вращения связаны с огромной энергией, которая выделяется в тех или иных контурах планеты [12].

Электропроводящие контуры, в которых за счет электромагнитной индукции наводятся токи и происходит концентрация энергии. Они могут образовываться поверхностью морей, облаками, замыкаясь дождем или туманом. Тайфуны образуются в энергетических узлах планеты, где токи ядра Земли, радиационных поясов и поперечный ток находятся на ближайших расстояниях. Контурами для накачки электромагнитной энергии могут быть водная поверхность океана и электропроводящие слои атмосферы, а также массивные электропроводящие предметы.

Система уравнений электрической машины планеты содержит три группы уравнений типа (19), соответствующих модели на рис. 19. Она включает 42 уравнения напряжения, шесть уравнений движения и урав-



**Рис. 20. Система генератор—двигатель—простейшая электромеханическая модель планеты**

ОНГ, ОНД — независимая обмотка в генераторе и двигателе; ОВГ, ОВД — последовательная обмотка возбуждения генератора и двигателя;  $M_k$  — электромагнитный момент Космоса;  $M_з$  — момент Земли

нение скоростей. При учете большего числа контуров число уравнений напряжения увеличивается, а точность может уменьшаться.

Упрощая математическое описание, следует уменьшать число контуров, учитываемых в процессе преобразования энергии, а затем рассматривать процессы в одной плоскости.

Самой простой схемой сферической электромеханической системы планеты, объединяющей в одном агрегате МГД-генератор и униполярный двигатель, может быть система генератор-двигатель, широко используемая в промышленных электроприводах [8].

В системе Г-Д планеты генератор и двигатель имеют смешанное возбуждение и шунтирующее сопротивление  $R$ , которое имитирует токи утечки, не участвующие в создании вращающего момента в униполярном двигателе (рис. 20). Активное сопротивление  $R_{я.з}$  — это сопротивление контура продольных токов ядра Земли, в котором протекают токи МГД-генератора и униполярного двигателя. Последовательная обмотка возбуждения в генераторе (ОВГ) включена встречно, а в двигателе (ОВД) — согласно с независимой обмоткой (ОНГ и ОНД).

Благодаря огромному моменту инерции и при наличии мощных последовательных обмоток в системе Г-Д возникают качания, но система не теряет устойчивости. При качаниях в системе происходят допол-

нительные перетоки мощности от двигателя к генератору и обратно, при этом в совмещенной электромеханической системе изменяется и частота вращения [8].

Систему Г-Д, заменяющую электромеханическую систему планеты, удобно рассматривать приближенно, для анализа динамической устойчивости и колебаний мгновенной скорости вращения Земли вокруг своей оси. Однако достоверность результатов зависит от более глубокого исследования электромеханического преобразования энергии в МГД-генераторе и униполярном двигателе планеты.

Предпринимая дальнейшие упрощения, можно считать, что униполярный двигатель подключен к постоянному напряжению  $U$ , это упрощает его математическое описание.

В отличие от обычных электрических машин, в униполярном двигателе самым неопределенным является движение ротора — жидкой магмы, состоящей из множества струй, имеющих свои, отличные друг от друга траектории движения жидкой массы ротора.

Магма опускается в экваториальной части ядра, ускоряется в активной пазовой части и по спиралевидным траекториям поднимается к внутренней поверхности литосферы и коры Земли в теплых зонах планеты (см. рис. 6 и 21). Затем магма — струи жидкого ротора — опускается в холодных зонах, двигаясь к экваториальной части ядра. При движении магмы происходит перемешивание струй ротора и значительное изменение скоростей в активной зоне ядра и у внутренней поверхности твердой магмы.

Упрощая представление о сложном движении струй магмы — жидкого ротора электрической машины планеты, рассмотрим уравнения многомерной машины в одной плоскости. При таких допущениях получим двухмерную машину с одним статором и  $n$  роторами. Для такой двухмерной, имеющей тем не менее множество степеней свободы электрической машины, могут быть записаны  $m$  уравнений напряжения и  $n$  уравнений движения [9]:

Записав в упрощенном виде уравнения напряжения в символическом виде (16), для двухмерной машины с одним статором и  $n$  роторами имеем:

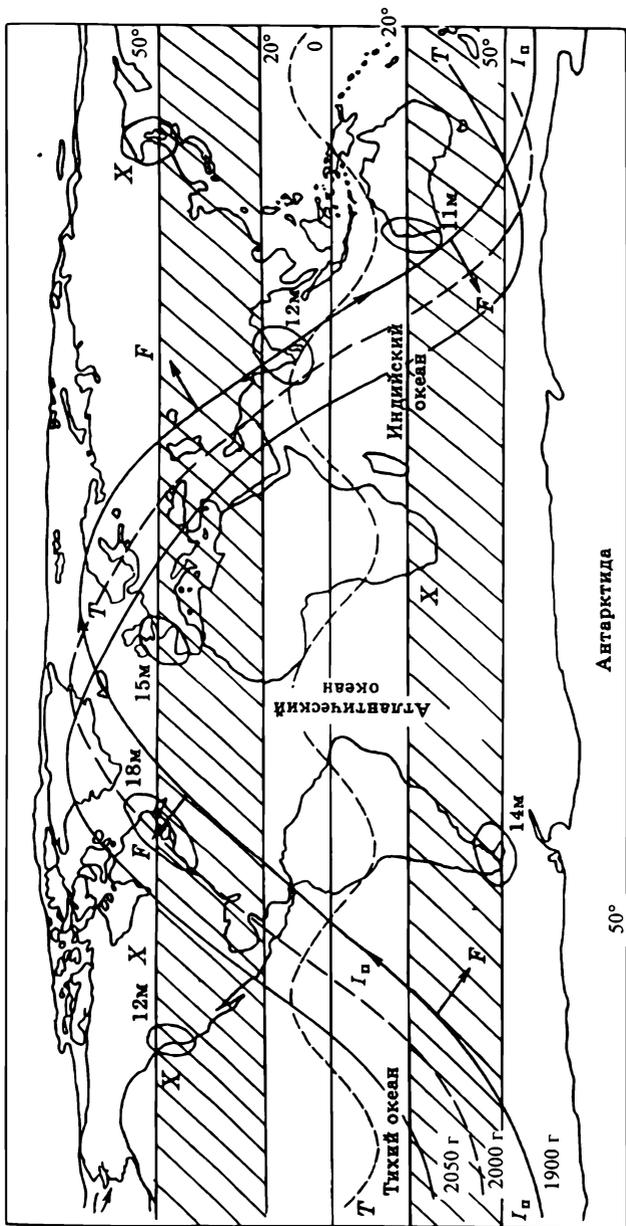


Рис. 21. Зоны наибольшего влияния электромагнитного момента штрихом показаны экваториальные течения, кружками — высота приливной волны, T, X — границы теплых и холодных зон

$$\begin{aligned}
J_c \frac{d\omega_c}{dt} &= M_{\text{э,с}} - M_{\text{с,с}}; \\
J_{r1} \frac{d\omega_{r1}}{dt} &= M_{\text{э}r1} - M_{\text{с}r1}; \\
J_{r2} \frac{d\omega_{r2}}{dt} &= M_{\text{э}r2} - M_{\text{с}r2}; \\
&\vdots \\
&\vdots \\
J_{ri} \frac{d\omega_{ri}}{dt} &= M_{\text{э}ri} - M_{\text{с}ri}; \\
&\vdots \\
&\vdots \\
J_{rn} \frac{d\omega_{rn}}{dt} &= M_{\text{э}rn} - M_{\text{с}rn},
\end{aligned} \tag{21}$$

где  $J_c, J_{r1}, J_{r2}, \dots, J_{ri}, \dots, J_{rn}$  — моменты инерции статора и моменты инерции  $n$  роторов;  $\omega_c, \omega_{r1}, \omega_{r2}, \dots, \omega_{ri}, \dots, \omega_{rn}$  — скорости вращения статора и  $n$  роторов;  $M_{\text{э,с}}, M_{\text{э}r1}, M_{\text{э}r2}, \dots, M_{\text{э}ri}, \dots, M_{\text{э}rn}$  — электромагнитные моменты статора и  $n$  роторов;  $M_{\text{с,с}}, M_{\text{с}r1}, M_{\text{с}r2}, \dots, M_{\text{с}ri}, \dots, M_{\text{с}rn}$  — моменты сопротивления статора и  $n$  роторов.

В уравнениях (21) не учитывается взаимное влияние струй магмы друг на друга, что однако далеко от реальности, но учет этого сильно усложнит математическое описание. В двухмассовой системе (при наличии двух струй, имеющих скорости  $V_{r1}$  и  $V_{r2}$ ) уравнения, приведенные к виду, удобному для моделирования, выглядят следующим образом:

$$\left. \begin{aligned}
\frac{dv_{r1}}{dt} &= \frac{1}{J_{r1}} M_{\text{э}r1} - \frac{1}{J_{r1}} M_{\text{с}r1} - \frac{1}{J_{r1}} M_{12}; \\
\frac{dv_{r2}}{dt} &= \frac{1}{J_{r2}} M_{\text{э}r2} - \frac{1}{J_{r2}} M_{\text{с}r2} - \frac{1}{J_{r2}} M_{21},
\end{aligned} \right\} \tag{22}$$

где  $M_{12}$  и  $M_{21}$  — упругие моменты между струями.

Чем больше будет учитываться дискретный характер жидкого ротора униполярного двигателя планеты, тем более громоздкими будут уравнения (22). Однако в большинстве случаев для определения и прогнозирования мгновенной частоты вращения Земли не требуется решать сложные уравнения движения ротора.

Обращаясь к рис. 12, отметим, что силы  $F_{dc}$  и  $F_{dю}$  двигателей планеты северного и южного полушарий направлены встречно и компенсируют друг друга, а силы  $F_{qc}$  и  $F_{qю}$ , вращающие Землю вокруг своей оси, составляют всего 5—8 % от результирующих сил  $F_{pc}$  и  $F_{pю}$ . Определив силу и момент, вращающие Землю, по простейшей формуле (4), можно достаточно достоверно определять момент, вращающий Землю вокруг своей оси.

Основная часть энергии униполярного двигателя планеты расходуется на перемещение магмы, в обычном представлении в электромеханике — на покрытие механических потерь. Перемешивание магмы в течение миллиардов лет обеспечило ротацию массы планеты около десятка раз.

Ротация массы планеты определила историю геологии и географии Земли и ее атмосферы. Вытеснение  $\text{CO}_2$  из атмосферы и увеличение содержания кислорода открыло путь для эволюции живой природы и появления человека.

Таким образом, «хорошая» работа электрической машины планеты вместе с благоприятными температурными условиями определили особое место нашей цивилизации в Галактике.

Воссоздание геометрии электрической машины планеты и на ее базе запись уравнения электромагнитного момента — одно из важных достижений геоэлектромеханики на ее первых неробких шагах. В дальнейшем будут рассмотрены основные факты, подтверждающие основные положения геоэлектромеханики и практические результаты, полученные на пути нового научного направления в космической электромеханике.

## ГЕОЭЛЕКТРОМЕХАНИКА И ГЛОБАЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ В ОКЕАНЕ

Мировой Океан имеет важное значение в жизни нашей планеты, определяя климат и энергетический баланс планеты. Океан — аккумулятор солнечной энергии, источник жизни на Земле.

В большинстве работ по энергетике Мирового океана принято считать, что тепловая энергия, аккумулируемая водными массами за счет излучения Солнца, является основной в энергетическом балансе океана, а механическая и, тем более, электромеханическая энергия имеют второстепенное значение.

Подходя к энергетике океана с позиций электромеханики, отметим, что большую часть энергии Солнца наша планета получает на высоких частотах, в основном, за счет светового и теплового излучения. Часть энергии на ультранизких частотах попадает в МГД-генератор планеты из Космоса. Энергия МГД-генератора преобразуется в униполярном двигателе в электромеханическую энергию, которая расходуется на перемещение магмы и вращение Земли. При этом большая часть энергии преобразуется в тепло.

Предположив, что КПД МГД-генератора и МГД-двигателя равны 0,5, то 75 % энергии электромеханической системы планеты преобразуется в тепло (см. рис. 7). В океане основная часть тепла аккумулируется за счет поглощения прямого солнечного излучения, а электрическая машина планеты дает ок. 10—15 % тепла, которое поступает из недр планеты.

Поперечный ток униполярного двигателя, замыкаясь на границе твердой и жидкой магмы, имеет важное значение для объяснения многих глобальных процессов, происходящих на Земле. Хотя до сих пор нет общепринятого мнения о существовании поперечного тока, но также и нет возражений против его существования. Проекцией поперечного тока на плоское изображение Земли является синусоида, как это показано на рис. 6. Положение этой синусоиды и направление тока соответствуют в данный момент времени смещению оси магнитного поля, а так как ток  $I_{\perp}$  протекает под корой Земли, максимум его находится не у полюсов. Токи Земли нельзя представлять в виде сосредоточенных токов, они распределены на больших площадях (до нескольких тысяч квадратных ки-

лометров) и имеют вид эллипсоида. При исследовании электромагнитных процессов в ионосфере вообще принято говорить о распределении и изменении зарядов, а не токов. Это не изменяет существа процессов, так как ток есть производная по времени от зарядов.

Синусоида на рис. 6 совпадает по направлению с Гольфстримом и основными Тихоокеанскими течениями. Близкое совпадение направления поперечного тока с основными течениями в океане не является случайным. Это объясняется тем, что токи определяют в большой степени направление движения больших масс воды. Поперечный ток может замыкаться не только на границе твердой и жидкой магмы, но часть его замыкается в толще океанических вод и на поверхности океана. На путях поперечного тока есть выходы магмы на дно океана, и поперечный ток находит параллельные пути в соленой воде океана и на границе твердой и жидкой магмы.

Плотности тока в течении Гольфстрим — небольшие, но учитывая огромную площадь, где могут замыкаться токи, последние имеют большую величину.

За сотни и тысячи лет теллурические токи (так принято называть токи космического происхождения) приводят в движение огромные массы воды, образуя основные течения, которые порождают вторичные потоки водных и воздушных масс и вместе с вращением Земли, перепадом температур и солености, формируют сложнейшую картину морских течений. Конечно, все теории образования течений, не связанные с глобальными электромеханическими процессами, остаются в силе, и здесь делается только попытка подойти к разгадке происхождения энергии перемещений водных масс Мирового океана и влияния электромагнитных факторов на их формирование.

Энергия Океана огромна. Только энергия прилива на Земле равна мощности всех электростанций планеты. Практически, не используется энергия морских течений, которая на несколько порядков больше энергии морского прилива.

Поперечный ток на рис. 6 изображен в виде синусоиды, но в природе не бывает чисто синусоидальных токов. Поперечный ток, протекая в недрах Земли и на поверхности, далек от кругового, и на плоском изображении должен представляться несинусоидальным током, который состоит из основной и высших гармонических составляющих. При этом  $I_{\text{п}}$  может содержать четные и нечетные гармоники, которые, по представлению электромеханики, можно отнести к пространственным гармоникам.

В сложной картине движения океанических и морских вод особое место занимают экваториальные течения, представленные на карте в виде синусоидальных кривых, не имеющих до сих пор достаточно четкого объяснения. По отношению к основной гармонике поперечного тока частота гармоника экваториальных течений близка к четвертой, которая на рис. 21 показана штрихом.

Электромагнитный момент электрической машины планеты определяет, как уже было сказано, многие глобальные энергетические процессы на Земле. Нет ничего удивительного, что и экваториальные течения связаны с высшими гармониками в кривой электромагнитного момента планеты [21]. Несколько иное объяснение происхождения экваториальных течений рассматривается в материале, изложенном в следующем разделе.

Поперечный ток в двух точках пересекает экватор, в этих местах продольный ток находится на ближайшем расстоянии от поперечного тока. В этих же районах расположены энергетически активные зоны планеты, в которых образуются тайфуны. Активные зоны отстоят друг от друга на  $180^\circ$  и находятся в восточной части Тихого океана и на Филиппинах.

С точки зрения электромеханики, источником энергии тайфунов являются переходные процессы в электрической машине планеты: при изменении токов в контурах машины происходит изменение электромагнитного момента и магнитного поля в области ближайшего расположения токов  $I_{я.з}$ ,  $I_{р.п}$  и  $I_{п}$ . Сначала происходит накачка электромагнитной энергии в зону зарождения, а уже после образуются видимые атмосферные и водяные вихри — что и принято называть тайфунами. Тайфуны, таким образом, имеют начальную, не видимую глазом стадию накачки энергии, и вторую, видимую стадию в виде огромных атмосферных и водяных вихрей, захватывающих огромные территории, и несущих большие массы осадков.

Анализ движения тайфунов в западном и восточном полушариях показывает, что оно соответствует направлениям токов  $I_{я.з}$  и  $I_{п}$  и магнитного поля Земли.

Момент инерции Земли огромен, поэтому скорость вращения планеты при зарождении тайфуна изменяется на ничтожную величину, а выделение энергии происходит за счет электромагнитных переходных процессов, которые возникают при изменении токов, деформации контуров с токами и изменении среднегеометрических расстояний (индуктивностей) между токами  $I_{я.з}$ ,  $I_{р.п}$  и  $I_{п}$ .

Если электромеханический подход к энергетическим процессам, происходящим при формировании процессов в тайфунах, справедлив, то образованию вихрей из водяных и воздушных масс должны предшествовать мощные электромагнитные процессы в зоне между ядром Земли и радиационными поясами. Тайфуны являются как бы предохранительными клапанами, регулирующими энергетические процессы в электрической машине планеты, через которые сбрасывается избыток электромагнитной энергии.

Предположение об электромагнитной основе энергетических процессов тайфунов лежит в основе технического проекта использования энергии магнитного поля Земли для промышленного получения электроэнергии. Если в зоне образования тайфунов установить катушки большого диаметра из сверхпроводящих материалов, то в них будут наводиться напряжения различных частот, которые после выпрямления могут быть использованы для питания промышленных установок. Изучение мощности и спектра частот электромагнитных излучений во времени в зонах образования тайфунов имеет важное научное значение. Электромеханика лишь немного приоткрыла тайны тайфунов и, чтобы использовать их мощную энергию, предстоит провести еще много исследований.

Поперечный ток определяет границы теплых  $T$  и холодных  $X$  зон в северном и южном полушариях (см. рис. 6 и 21). Горячая магма ускоряется вблизи ядра и токов  $I_{я,з}$  и движется по спиралевидным траекториям к поверхности Земли. При этом горячая магма подходит к поверхности в теплых зонах, а опускается в холодных зонах.

Сказанное подтверждается, расположением зон на земном шаре: теплая зона в северном полушарии лежит в Европейской части и Атлантике, холодная зона занимает Сибирь и Северную Америку. В южном полушарии теплая зона занимает Австралию и Тихий океан, а холодная зона занимает Южную Америку, юг Африки и Индийский океан (см. рис. 6).

Границы теплой и холодной зон в северном полушарии хорошо прослеживаются по границам вечной мерзлоты. В южном полушарии о наличии теплой и холодной зон убедительно свидетельствует ледниковый панцирь Антарктиды и границы льдов в южном полушарии (рис. 22).

Таким образом, различие в климате районов, находящихся на одной широте, объясняется циркуляцией магмы — движением ротора униполярного двигателя планеты. Конечно, климат определяют прямое солнечное излучение, морские течения и ветры, но их воздействие должно учитываться наряду с влиянием электромеханики планеты.

Одна из загадок океана — океанская зыбь, когда при полном безветрии в средних широтах в океане в течение многих суток господствуют многометровые волны со строгим периодом и высотой волны. Это так называемая «мертвая зыбь», изматывающая и бывалых моряков и раскачивающая хорошо закрепленные грузы. Объясняется она тектоническими колебаниями земной коры. Среди причин появления морской зыби можно с большим основанием считать и электромагнитный момент электрической машины планеты, высшие гармоники которого вызывают появление резонансных гармоник высоких частот [28].

Электромагнитный момент планеты имеет бесконечный спектр гармоник, и глобальные явления могут вызываться гармониками, имеющими высшие порядки с периодом в минуты и десятки минут. К таким явлениям можно отнести в умеренных широтах морскую зыбь с длинными низкими волнами. Возможно, их удастся связать с зубцовыми гармониками, возникающими из-за наличия бугристой поверхности в рабочей зоне ядра Земли, а также с переходными процессами в электрической машине планеты.

Океан занимает пять шестых поверхности планеты, и энергетические процессы в нем определяют основные события в биосфере планеты. Здесь удалось лишь прикоснуться к энергетическим тайнам океана. Открыть эти тайны невозможно без привлечения электромеханической модели планеты.

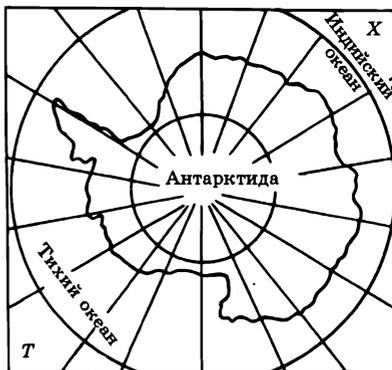


Рис. 22. Ледовый панцирь Антарктиды, убедительно свидетельствующий о наличии теплых и холодных зон в южном полушарии

T, X — теплая и холодная зоны

## **ПРИЛИВЫ, ОТЛИВЫ И ИХ СВЯЗЬ С ЭЛЕКТРОМЕХАНИКОЙ ПЛАНЕТЫ**

В жизни многих стран, расположенных на берегах океанов и морей, приливы и отливы играют важную роль, определяя ритм жизни прибрежных районов. Дважды в течение суток уровень моря поднимается на несколько метров и наступает период большой воды, а затем море отступает, чтобы через несколько часов снова двинуться в наступление на берег. Кто хотя бы один раз наблюдал эти завораживающие события, обязательно интересовался происхождением этого могучего явления природы. Приливная волна в некоторых местах на побережье океанов и морей достигает 10—12 м, а на западном побережье Канады в заливе Фанди — 18 м [23].

Энергию приливов в Англии начали использовать еще в XI в. на приливных мельницах, в средние века мельницы, использующие приливную волну, строили во Франции, Канаде и русском Беломорье. Однако в настоящее время общая мощность всех приливных ГЭС в мире составляет примерно 500 тыс. кВт, в то время как возможная мощность таких ГЭС на планете оценивается в 600 млн кВт.

Сравнительно небольшое распространение приливных ГЭС связано с большими капитальными затратами и трудностями при строительстве. Приливные ГЭС имеют прерывный график работы: четыре раза в сутки в течение примерно часа ГЭС не дают энергию потребителям, так как во время прилива и отлива имеются зоны максимального и минимального уровня океана. Создание дополнительных водохранилищ для выравнивания графика ГЭС еще более удорожает эти гидротехнические сооружения, которые по сравнению с речными ГЭС и так должны рассчитываться на штормовые волны.

Есть все основания считать, что недостаток органического топлива и тепловое загрязнение планеты в начале следующего тысячелетия потребуют большего внимания к строительству приливных ГЭС. Создание мощных приливных ГЭС требует более глубоких сведений о происхождении и энергетике приливов и отливов.

Еще в древности было замечено, что приливы и отливы связаны с движением Луны. Наблюдения показали, что полная вода наступает

после момента прохождения кульминации Луны с некоторым запаздыванием.

И. Ньютон в 1687 г. вывел формулу для определения силы, вызывающей приливы и связанной с движением Луны и Солнца. Исследования Лапласа показали, что в колебании уровня моря астрономического происхождения можно обнаружить те же периоды, которые есть в выражении Ньютона для приливообразующей силы. На характер приливов и отливов сильное влияние оказывают очертания береговой черты и рельеф морского дна.

Проблемами приливов занимались многие выдающиеся ученые, однако до сих пор не удается надежно рассчитывать их и ответить на вопросы: почему на планете в одних местах на одной и той же широте приливы отсутствуют, а в других местах приливная волна достигает высоты свыше десяти метров; почему, кроме основных двух волн, существуют еще несколько малых приливных волн и т.д. К ответу на часть вопросов можно удачно подойти, рассматривая эту проблему с позиций электромеханики планеты [23, 28].

Энергия магнитного поля Земли концентрируется на границе твердого и жидкого ядра, где и происходит электромеханическое преобразование энергии. Момент, вращающий Землю вокруг своей оси ( $M_{3,3}$ ), создается всеми токами, образующими магнитное поле планеты: протекающими в ядре Земли, радиационных поясах и поперечными токами (см. рис. 3, 8).

Если исходить из предположения, что объемы экваториальной, бугристой (рабочей) и полярной зоны жидкой магмы примерно одинаковы, то экваториальная зона располагается между 18—20° северной и южной широты, а рабочая зона, где формируется электромагнитный момент, занимает пространство между 20 и 50° северной и южной широты. Полярные зоны занимают в обоих полушариях объем севернее и южнее 50° (см. рис. 21).

Если считать, что половина токов ядра Земли протекает в пазах, а другая половина — в жидкой магме, электромагнитный момент, перемещающий магму, определяется по (4). При этом момент, вращающий Землю  $M_{3,3}$ , составляет всего несколько процентов от  $M_3$ .

Вращающий момент в основном приложен к ядру Земли, но частично и к литосфере и коре Земли. Так как статором электрической машины планеты является ядро и кора Земли вместе с твердой частью магмы, вращающий момент распределяется обратно пропорционально массам этих двух частей. Совсем небольшая часть момента приложена и к атмо-

сфере, что может дать подход к объяснению некоторых явлений, которые происходят в ее верхних слоях.

Вращающий момент Земли имеет постоянную составляющую и небольшую переменную, которая возникает за счет переменных составляющих в токах Земли. Переменная составляющая в токах Земли появляется в основном за счет вращения Луны по эллиптической орбите вокруг Земли. Время обращения Луны вокруг Земли равно 27,5 суткам, что обуславливает цикличность токов в 14 и 28 суток. Колебания скорости движения Земли по орбите вызываются еще несколькими причинами. Так, значительное влияние оказывает Юпитер и другие большие планеты и, конечно, наша звезда — Солнце.

Обычно лунные приливы представляют собой огромные водяные холмы на поверхности мирового океана, удерживаемые притяжением Луны, а сама планета Земля вращается внутри массы воды. В открытом океане приливная волна имеет высоту всего 2—3 м и почти незаметна, но на мелководье и у берегов она может достигать, как уже говорилось, высоты 8—12 м.

Рассматривая распределения приливных волн в открытом океане с позиций электромеханики планеты, следует отметить, что они повторяют форму кривой электромагнитного момента Земли с высшими гармониками. Наличие двух приливных волн, по-видимому, объясняется тем, что токи, имеющие суточные циклы, в электромагнитном моменте дают двойную частоту и определяют полусуточные и кратные им циклы.

Униполярный двигатель Земли состоит из двух машин, создающих электромагнитные моменты северного и южного полушарий (см. рис. 9), поэтому максимумы моментов имеют место в средних широтах. Этим объясняется, что на побережье экваториальных стран больших приливов не бывает, а приливная волна в районах, расположенных на одних и тех же меридианах, имеет два горба с максимумом подъема воды в средних широтах.

Если бы поверхность планеты в средних широтах в обоих полушариях занимал мировой океан, то приливные волны более четко повторяли бы форму кривой электромагнитного момента электрической машины планеты.

Связав приливы с электромагнитным моментом, можно понять наличие в мировом океане, кроме основных двух приливных волн, еще четырех малых приливных волн. Они связаны со вторыми гармониками в кривой момента электрической машины планеты и смещены в определенной последовательности в средних широтах. В южном полушарии эти волны и амфидромные точки прослеживаются довольно четко. В северном полушарии, где нет больших водных поверхностей, вторые

гармоники можно фиксировать по тектоническим колебаниям материковых плит.

На плоском изображении поверхности Земли, заштрихованы области, где действуют максимальные электромагнитные моменты (см. рис. 21). Согласно электромеханической модели планеты, эти области расположены над пазовыми участками ядра, где происходит электромеханическое преобразование энергии, и электромагнитный момент имеет максимальное значение. В этих зонах, расположенных в средних широтах, к коре Земли и водной поверхности океана приложен максимальный вращающий момент и здесь же отмечаются максимальные приливные волны.

Зоны с максимальными приливами обведены кружочками и указана максимальная высота прилива: залив Фанди (Канада) — 18 м; Франция (залив Сен-Моле) — 15 м; в южной части Атлантического океана, у берегов Патагонии — до 14 м; западный берег Индии — 12 м; Охотское море, Пенжинская губа — 13 м; Австралия, западный берег, у города Дарвин — до 11 м [23, 28].

Использование энергии морских приливов особенно актуально для прибрежных районов Дальнего Востока России, где имеют благоприятные условия для строительства бесплотинных приливных ГЭС при остром недостатке электроэнергии [17].

В ряде работ по физике океана ветер считается первопричиной возникновения течений и волн. В действительности в большинстве случаев ветер, с точки зрения энергетических подходов, является вторичным явлением: сначала вследствие разности температур появляется перепад давлений, а затем — движение воздушных масс; океан воздействует на атмосферу, а затем появляются сложнейшие перемещения воздушных и водяных масс.

Дальнейшее развитие электромеханики Земли позволит внести в науку о приливах новые ценные результаты. В свою очередь, изучение приливных волн даст экспериментальные данные для более глубокого понимания процессов электромеханического преобразования энергии и лучшего обоснования теории строения ядра и рабочей зоны униполярного двигателя планеты.

Наибольшее значение для развития цивилизации ближайших двух веков имеет глобальный переходной процесс, связанный с изменением поперечного тока. Этот процесс связан с 26-тысячелетними циклами и будет сопровождаться глобальным изменением климата планеты. Ему и посвящен следующий раздел книги.

## **СВЯЗЬ ПОГОДЫ С ДИНАМИКОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ МАШИНЫ ПЛАНЕТЫ**

Погода имеет большое значение в жизнедеятельности общества и в повседневной жизни каждого человека. Ежедневно по радио и телевидению несколько раз передают сводку погоды, и большинство людей строит свои планы с учетом метеопрогноза на завтра. Часто прогноз не оправдывается, и тогда вспоминают гадалок, но все равно снова интересуются погодой. Нет сомнений, что не только работоспособность и эмоции человека зависят от погоды, но и многие стороны хозяйственной деятельности целых регионов определяются ею.

Несмотря на большое число метеостанций и усилия ученых-метеорологов, точность предсказания погоды на два-три дня невелика, а длительные прогнозы в последнее время средствами массовой информации даже перестали сообщаться [1]. Погода зависит от десятков факторов — солнечной активности, географического положения местности, давления, влажности, направления ветра и других причин. Пожалуй, нет более сложной и неопределенной задачи, чем прогнозирование погоды, несмотря на накопленные за сто лет данные большого числа метеостанций и данные космических наблюдений за атмосферой, получаемые в последние десятилетия со спутников.

Среди метеорологов нет установившегося мнения о происхождении энергии тайфунов, циклонов и антициклонов, определяющих погоду огромных территорий. Источники энергии таких глобальных явлений, перемешивающих атмосферу планеты и приносящих тепло и холод на целые континенты, нельзя искать только в перепаде давлений и температур. Если бы тайфуны и циклоны подчинялись только законам термодинамики, атмосфера быстро пришла бы в относительно спокойное состояние, и тогда прогнозы погоды были бы надежными и точными, а теория совпадала с практикой.

Современные методики составления прогнозов погоды исходят из наличия на карте погоды циклонов и антициклонов, которые, «появившись на свет», подчиняются законам термодинамики. Когда нет ответов на вопросы откуда берется энергия циклонов и антициклонов, когда не прогнозируется энергетика будущих событий в атмосфере, предсказать погоду практически можно только с небольшой точностью.

Согласно электромеханической модели Земли, переходные процессы в электрической машине планеты являются причиной и дают энергию для циклонов и антициклонов — главных режиссеров погоды [19, 23, 26].

Токи ядра Земли  $I_{я.з}$ , токи радиационных поясов  $I_{р.п}$  и поперечный ток  $I_{п}$ , образующие магнитное поле Земли, создают электромагнитный момент, вращающий Землю вокруг своей оси со скоростью 1 об/сут и перемешивающий жидкую магму, движущуюся в замкнутом объеме между твердым ядром и твердой магмой и корой Земли со средней скоростью несколько сантиметров в минуту.

Токи Земли имеют постоянную и переменную составляющие. Постоянные токи создают основной электромагнитный момент униполярного двигателя планеты. Переменные токи, которые достигают всего нескольких десятых процента от постоянной составляющей, создают переменные компоненты электромагнитного момента Земли.

Несмотря на огромный момент инерции, скорость вращения Земли не остается неизменной и реагирует на изменения переменной составляющей электромагнитного момента Земли. Так как кинетическая энергия Земли колоссальна, даже небольшие изменения скорости вращения связаны с выделением и поглощением огромной энергии.

Существует несколько причин, влияющих на периодические колебания скорости вращения Земли. Одна из основных причин — изменение момента инерции масс Земли и Луны за счет вращения Луны вокруг Земли. Луна вызывает приливы и отливы, с лунными циклами связаны и погодные циклы. Изменение момента инерции в системе Земля—Луна приводит к изменению токов, создающих магнитное поле Земли. Периодические изменения токов ядра Земли, токов радиационных поясов и поперечного тока дают изменение электромагнитного момента с двойной частотой. Таким образом, вращение Луны дает четырнадцатидневные циклы и семидневные полуциклы, которые прослеживаются и в погодных циклах.

Годовые циклы, определяющие сезонные явления, связаны с вращением Земли вокруг Солнца и изменением энергии в трех осях шестимерной электрической машины планеты.

Переменные составляющие в токах Земли связаны также с вращением других планет Солнечной системы, особенно Юпитера. Периодические составляющие с периодом в десятки и сотни веков имеют галактическое происхождение.

Принимая за основную синхронную частоту вращения один оборот в сутки, лунные и годовые циклы, как принято в электромеханике, сле-

дует отнести к субгармоникам, т.е. к частотам ниже основной. В токах Земли есть и высшие гармоники, имеющие частоту выше первой, которые связаны с внутренним строением поверхности твердого ядра Земли.

Пульсации электромагнитного момента приводят к пульсациям скорости вращения Земли, что влияет на глобальные энергетические процессы, происходящие на Земле. Эта связь хорошо видна, если обратиться к упрощенной модели электрической машины планеты в плоскости вращения  $xу$  в осях  $d, q$  (см. рис. 19).

Напомним, что на рис. 19 электропроводящие контуры в твердой и жидкой сферах Земли показаны на рисунке в виде одного эквивалентного контура.

Эквивалентные электропроводящие контуры в атмосфере, в которых могут наводиться токи и происходить концентрация энергии, могут образовываться поверхностью морей, облаками и туманом или дождем. Даже незначительные колебания скорости вращения Земли связаны с изменениями огромной электромеханической энергии, которая может преобразовываться в электромагнитную энергию контуров в атмосфере, в океанах или других электропроводящих контурах в магнитном поле Земли.

Как было отмечено, основной момент в электрической машине планеты создается постоянными токами, которые замыкаются в совмещенных контурах МГД-генератора и униполярного двигателя. В токах  $I_{я,з}$ ,  $I_{р,п}$  и  $I_{п}$  имеются небольшие переменные составляющие, которые замыкаются за счет электромагнитной составляющей индукции магнитного поля Земли через канал связи (см. рис. 7).

Переменный магнитный поток пронизывает Землю, встречая на своем пути контуры в твердом и жидком ядре, жидкой магме, литосфере, коре Земли, атмосфере и ионосфере. Переменные составляющие низкой частоты, в основном связанные с лунными циклами, наводят низкочастотные составляющие в бесконечном числе контуров шестимерного сферического гироидина планеты. Все эти бесчисленные контуры объединены в канал связи, связывающий генератор и двигатель планеты.

Рассматривая упрощенное представление электромеханической модели планеты, состоящей из генератора и двигателя (см. рис. 20), мы отмечали, что в этой системе имеются периодические колебания (качания) с передачей низкочастотной мощности от генератора — к двигателю и обратно. Период колебаний определяется параметрами системы. Колебания электромагнитного момента Земли имеют период 14 суток, так как у наведенных токов — период 28 суток. Напомним, что электро-

магнитный момент, определяемый произведением токов, имеет двойную частоту.

Кривая изменения мгновенной скорости вращения Земли за 1998 г. представлена на рис. 23. Такие кривые снимаются уже в течение нескольких лет, и на них прослеживается удивительная периодичность четырнадцатидневных циклов и семидневных полуциклов, отмеченная за все время наблюдений.

Кривые мгновенной скорости вращения Земли в 1992—1994 гг. по данным [12] показаны на рис. 24. Как видно, расхождения в мгновенной скорости заметны на высших гармониках, а модуляции на низких гармониках близко совпадают по годам. По неделям расхождения могут достигать 50—100 нс. При этом циклы ускорения и замедления по неделям, в течение двух-трех лет не совпадают.

Циклы не похожи друг на друга, а формы кривых отличаются от синусоиды. При этом следует помнить, что лунный цикл равен 28,5 суток.

При возрастании скорости вращения Земли идет передача мощности от МГД-генератора к двигателю, а при замедлении — избыток мощности от униполярного двигателя отдается генератору.

Хотя изменения скорости вращения Земли вокруг своей оси очень малы, эти ничтожные изменения влекут за собой высвобождение или поглощение сотен миллиардов киловатт-часов энергии.

Электромеханическое преобразование переменной составляющей энергии планеты можно рассмотреть на простейшей модели планеты, показанной на рис. 25. На этой модели МГД-генератор представлен напряжениями  $U_{p.nd}$  и  $U_{p.nq}$ , приложенными к радиационным поясам Земли, замененных обмотками  $w_{p.nd}$  и  $w_{p.nq}$ . Униполярный двигатель представлен напряжениями ядра Земли  $U_{яд}$  и  $U_{яq}$ , приложенными к эквивалентным обмоткам  $w_{яд}$  и  $w_{яq}$ .

Бесчисленные короткозамкнутые контуры в жидкой магме показаны эквивалентными контурами  $w_{md}$  и  $w_{mq}$ , контуры в литосфере и коре Земли — обмотками  $w_{ld}$  и  $w_{lq}$ , контуры в атмосфере — обмотками  $w_{ад}$  и  $w_{аq}$ .

Система уравнений, которой соответствует геометрический образ рис. 25, содержит десять уравнений напряжения и уравнение движения.

В простейшем представлении, при  $U_{p.nd}$  и  $U_{p.nq} > U_{яд}$  и  $U_{яq}$  — Земля ускоряется, а когда  $U_{яд}$  и  $U_{яq} > U_{p.nd}$  и  $U_{p.nq}$  — происходит торможение планеты.

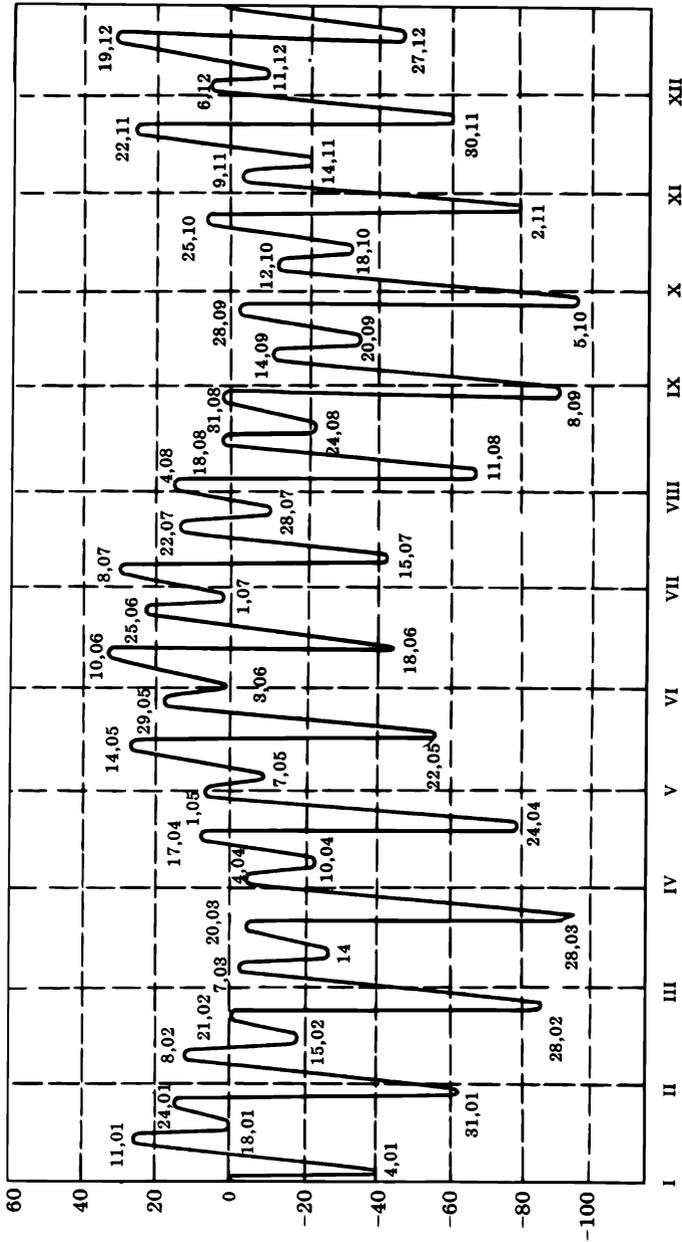


Рис. 23. Изменение мгновенной скорости вращения Земли вокруг своей оси в 1998 г. .  
I—XII месяцы

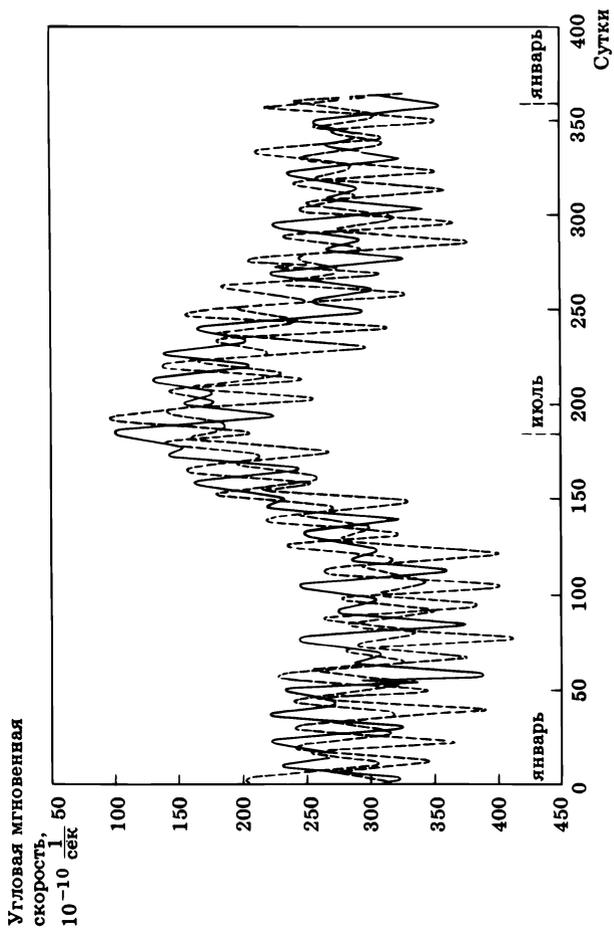


Рис. 24. Изменение мгновенной скорости вращения Земли в 1992—1994 годах

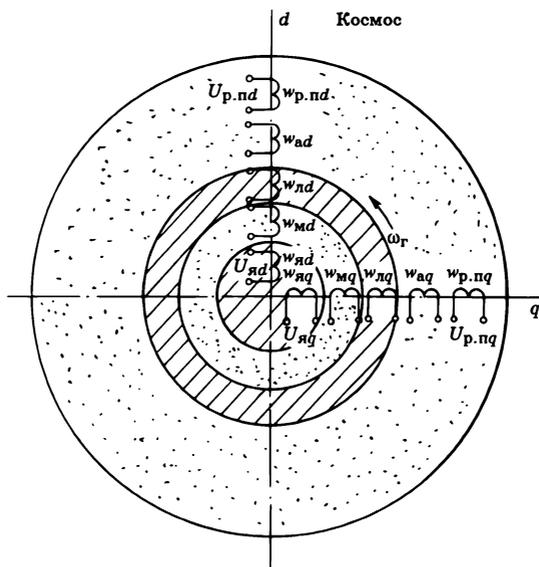


Рис. 25. Упрощенная двумерная модель планеты для определения энергии циклонов и антициклонов

Рассматривая только контуры в атмосфере ( $w_{ад}$  и  $w_{аг}$ ), отметим, что направления токов в них зависят от направления электромагнитной мощности. Как показывают многолетние наблюдения метеорологов, лунные циклы вызывают определенные чередования циклонических и антициклонических преобразований погоды.

Из теории электромеханики планеты и экспериментальных данных изменения скорости вращения Земли можно предположить, что цикл ускорения планеты связан с преимущественным образованием антициклонов, а торможение планеты влечет за собой преимущественное образование циклонов.

В эквивалентных электропроводящих контурах могут наводиться низкочастотные токи и происходить накачка и концентрация энергии, могут образовываться поверхностью морей, облаками и туманом или дождем. В верхних слоях атмосферы накачка энергии может происходить в ионосфере.

Когда энергия в семидневном цикле поступает от генератора, преимущество имеют контуры в верхних слоях атмосферы и создаются вихри, увлекающие холодные верхние воздушные слои, образующие антициклоны.

При направлении потока энергии от ядра Земли к радиационным поясам образуются вихри, увлекающие нижние слои воздушных масс, и образуются циклоны.

Количество и место образования циклонов и антициклонов зависят, в первую очередь, от времени года и других многочисленных условий, определяющих образование контуров. Нельзя точно определить место и энергию этих планетарных событий, но средняя энергия за несколько циклов для циклонов и антициклонов примерно одинакова.

Существуют карты образования циклонов и антициклонов в течение года и нескольких лет. Наибольшее число возникновения циклонов и антициклонов в северном полушарии отмечается в районе, расположенном юго-восточнее озера Байкал — в Северной Монголии. Затем идут районы в горах Средней Азии, Кавказа и Балкан. Заметим, что эти районы расположены в средних широтах и связаны с разломами в материковых плитах. Кухней погоды Европы считается район Северной Атлантики, где имеются выходы магмы на дно Океана.

Наряду с энергетическими зонами планеты, где образуются тайфуны, эти точки в энергетическом отношении наиболее активные. В них преимущественно и происходит концентрация энергии динамических процессов.

Энергетика циклонов и антициклонов должна рассматриваться для всей планеты, в отличие от погоды в отдельном регионе. Время существования циклонов и антициклонов, их количество и запас энергии определяются многими причинами, поэтому нельзя четко фиксировать для одного района чередование семидневных погодных циклов.

Электромеханическая модель планеты не претендует на точное предсказание погоды — она лишь раскрывает источники энергии циклонов и антициклонов, объясняет их периодичность, обеспечивая более квалифицированный подход к прогнозированию погоды [11, 12]. Конечно, на погоду различных регионов планеты влияют еще многие факторы, но связь с электромеханическими переходными процессами в электрической машине планеты уже нельзя игнорировать при создании математических моделей погоды.

Из всех глобальных энергетических процессов на Земле наибольшие неприятности и тяжелейшие экономические последствия влекут за собой землетрясения. Эти стихийные бедствия уносят тысячи жизней, разрушают целые города.

Предсказание землетрясений, несмотря на большую сеть сейсмических станций и целую армию ученых, занимающихся этой проблемой,

остается очень ненадежным из-за множества факторов, способствующих их возникновению, и неопределенности концентрации энергии электро-механических процессов в пространстве и времени.

Автору не приходилось использовать электромеханическую модель планеты для объяснения и, тем более, для предсказаний землетрясений. Однако, по его мнению, эта модель может помочь специалистам в достижении хотя бы небольших результатов.

Когда на рис. 25 рассматривались контуры в литосфере  $w_{ld}$  и  $w_{lq}$ , имелись в виду контуры, в которых может происходить накачка энергии при передаче энергии в основном от ядра к радиационным поясам, так как они одними из первых встречаются на пути потока низкочастотной энергии переходных процессов электрической машины планеты. Таких контуров множество в коре Земли, концентрируя энергию, они могут осуществлять подвижки горных пород и взрывы газов.

Следует иметь в виду, что из-за несинусоидальности кривых мгновенной скорости вращения в некоторые моменты времени могут иметь место наибольшие градиенты, что и может послужить толчком к выделению избытка накопленной в пластах литосферы энергии. В течение семидневного полуцикла таких точек две — в местах наибольшего изменения скорости вращения Земли.

Так как автор не специалист в этой области и не занимался проблемами землетрясений, он хотел бы ограничиться изложенными здесь соображениями в сложнейшей области знания о Земле.

Среди специалистов, исследующих космическую погоду, распространен термин «триггерный механизм», запускающий всю «кухню» погоды. Таким механизмом, по мнению автора, являются переходные процессы в электромеханической системе планеты [1, 11].

С лунными циклами и лунным календарем связаны многие народные приметы, позволяющие предсказать, на основе вековых наблюдений, погоду на несколько недель и даже на полгода вперед. Многие приметы оправдываются и в наши дни, хотя Земля вступила в беспокойный глобальный переходной процесс. Накопленная веками народная мудрость подтверждает полученные с помощью новейших достижений науки данные о циклическом изменении скорости вращения Земли и влиянии динамических электромеханических процессов на погоду целых регионов планеты.

В будущем, по-видимому, более надежно прогнозировать погоду удастся совместными усилиями электромехаников, астрономов и метеорологов.

## **ГЛОБАЛЬНЫЕ ДИНАМИЧЕСКИЕ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ — НОВЫЙ ИСТОЧНИК ПРОМЫШЛЕННОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ**

За сто лет промышленного применения электрической энергии достигнуты поразительные результаты в развитии науки и техники, что привело к революционным изменениям в социальных и экономических отношениях в обществе. Однако до настоящего времени свыше 70 % электроэнергии вырабатывается на тепловых электростанциях за счет сжигания органического топлива, запасы которого на планете ограничены.

В силу целого ряда причин атомные электростанции в ближайшие десятилетия не смогут полностью заменить тепловые электростанции. Поэтому одной из центральных проблем, стоящих перед учеными и инженерами-электромеханиками, является создание новых экологически чистых источников электрической энергии.

Известно, что тепловые и атомные электростанции загрязняют окружающую среду продуктами сгорания топлива и радиоактивными отходами. С каждым годом все большее значение для экологии планеты приобретает тепловое загрязнение. Если до середины века промышленная деятельность человека не вызывала особой тревоги, то в последнее десятилетие начавшееся глобальное потепление заставляет по-другому смотреть на тепловое загрязнение, ставя его на одно из первых мест среди катастрофических воздействий человека на окружающую среду [4, 11, 12].

По данным ЮНЕСКО, за последние десять лет средняя температура на планете повысилась на 0,3 °С, и дальнейшее глобальное потепление становится неоспоримым фактом. Именно глобальное потепление — причина таяния ледников и повышения уровня мирового океана, что приведет в будущем к затоплению обширных низменных территорий.

Создание новых источников электрической энергии, которые не вносили бы дополнительного тепла в энергетический баланс планеты, уже сегодня является актуальной проблемой.

Как известно, к промышленным электростанциям, которые используют возобновляемые источники энергии, относятся гидростанции, при-

ливные и геотермальные энергоустановки. Но только гидроэлектростанции в общем балансе вырабатываемой электроэнергии дают заметный вклад (15—17 %). Однако для концентрации энергии рек человек строит плотины, для которых на равнинных реках необходимо создавать водохранилища, что часто приводит к гибели больших участков плодородных земель. Остальные источники возобновляемой энергии имеют небольшую мощность и используются в автономных энергосистемах.

Несмотря на усилия многих талантливых ученых и инженеров, поставить энергию ветра на службу промышленной выработки электроэнергии в широких масштабах за эти годы не удалось. Основным недостатком ветроэнергетических установок — изменение скорости воздушных потоков в широком диапазоне и связанные с этим трудности параллельной работы установок с сетью. Для уменьшения массы генератора обычно между ветроколесом и генератором устанавливается редуктор, что увеличивает габариты установки и усложняет эксплуатацию. По-видимому, энергия ветра будет использоваться для автономных источников мощностью до 10—100 кВт.

Попытки создать безредукторные ветроустановки в десятки МВт на 10—35 об/мин привели к проектированию явнополюсных синхронных генераторов с диаметром 25—35 м [17].

Уменьшение числа оборотов ветроагрегата ведет к увеличению диаметра ротора статора и увеличению массы вращающихся частей, что создает непреодолимые трудности в создании надежных опор.

Трудности в проектировании тихоходных безредукторных генераторов уменьшаются, если размещать генераторы в воде, используя энергию морских течений, приливов и отливов и течения рек. При этом опоры погружных тихоходных гидроагрегатов могут выполняться на базе обычных подпятников гидрогенераторов, так как давление на опоры в воде уменьшается за счет архимедовой силы. Выполняя капсульную конструкцию или капсулируя обмотки и подпятник, можно создать тихоходные агрегаты на 2—10 об/мин мощностью в 100—1000 МВт. Гидроколесо вантовой конструкции находится над генератором или под генератором, и вся конструкция опирается на подпятник и центрируется направляющим подшипником. Выполняя пустоты в крестовине генератора и в гидроколесе, можно регулировать давление на опоры.

Бесплотинные безредукторные гидроагрегаты в недалеком будущем могут стать источником экологически чистой электроэнергии, косвенно использующим электромеханическую энергию планеты. При проектировании и создании таких гидроагрегатов необходимо решить целый ряд

технических проблем, но они несравнимы с проблемами создания, например, термоядерных станций.

Энергия океана из-за технических трудностей и высокой стоимости установок до сих пор используется недостаточно. Поэтому естественным является обращение к Космосу, как безграничному первоисточнику энергии [10, 16, 26].

Без сомнений, наиболее предпочтительным решением является создание энергетических установок, расположенных на поверхности планеты, использующих энергию Космоса.

Пульсации электромагнитного момента и скорости вращения Земли вокруг своей оси связаны с изменением огромных энергий. При переходных процессах эта энергия концентрируется в многочисленных контурах планеты (см. рис. 25), в которых наводятся значительные энергии, являющиеся причиной тайфунов, циклонов, антициклонов, землетрясений и других глобальных энергетических процессов.

Чтобы получить часть энергии электромеханических динамических процессов и использовать ее для промышленного получения электроэнергии, на поверхности планеты можно располагать искусственные энергетические контуры из сверхпроводящих материалов и пытаться снять с них электрическую энергию. Таким образом, за счет наводок в этих контурах можно получить энергию, которая расходуется на естественные процессы, часто имеющие катастрофические последствия.

Период колебаний мгновенной скорости Земли составляет 14 суток. При этом семи- и четырнадцатидневные циклы дают изменения скорости в пределах нескольких десятков миллисекунд, но они влекут за собой изменение кинетической энергии планеты, которое может составить десятки и сотни тысяч киловатт · часов. Как отмечалось, эти колебания мгновенной скорости вращения Земли вокруг своей оси связаны с изменением переменных токов в контурах планеты, которые вызываются, в основном, движением Луны вокруг Земли.

В первых исследованиях этой проблемы предлагалось создавать в полярных районах контуры огромных размеров. Это требовало больших количеств сверхпроводника, что было нереально из-за больших экономических затрат [16].

В качестве энергетических контуров в данной работе предлагается использовать естественные контуры — реки и моря, и только на отдельных участках соединять их вставками, которые могут представлять собой однопроводные линии из медных шин или сверхпроводящих кабелей. Заметим, что на Средне-Русской возвышенности расстояние между

истоками рек Западной и Северной Двины двадцать—тридцать километров, а между истоками Волги и Западной Двины — сто километров.

Все великие реки Сибири — Обь, Енисей, Лена и Амур или их притоки берут свое начало в районе озера Байкал. Представляется возможным, имея вставки всего в несколько сотен километров, получить огромные энергетические контуры, охватывающие всю Западную и Восточную Сибирь.

В других странах можно представить и другие удачные варианты использования естественных контуров в качестве энергетических источников электромагнитной энергии ультранизких частот.

Возможность получения электрической мощности в естественных контурах на поверхности Земли подтверждается наличием наводок в промышленных сооружениях — линиях электропередач, нефте- и газопроводах [26, 27].

Если в контурах будут получены достаточные наводки и мощности, то, используя униполярные низковольтные двигатели, в принципе, можно создавать энергетические установки промышленной частоты, работающие параллельно с сетью. Не исключается вариант и со статическими преобразователями частоты.

Основным препятствием для получения достаточных мощностей на установках с использованием естественных контуров будет их высокое внутреннее сопротивление. Для уменьшения внутреннего сопротивления источника придется увеличивать длину вставок, используя для включения их не в верховьях рек, а в их среднем течении.

Использование контуров, соизмеримых по площади с поверхностью Земли представляет интерес для анализа сигналов на ультранизких, гравитационных частотах. Все ищут связи с внеземными цивилизациями на ультравысоких частотах, но может оказаться, что сигналы от разумных существ идут на ультранизких частотах. И тогда антенны огромных размеров могут сыграть неожиданную роль, может быть более важную, чем получение электроэнергии ...

Другим вариантом создания промышленной установки, использующей электромеханическую энергию электрической машины планеты является организация искусственных контуров, которые пойдут параллельно поперечным токам Земли (см. рис. 6).

Поперечный ток  $I_{\perp}$  растекается по значительной площади и во многих местах, особенно на морских участках, замыкается по поверхности планеты [19].

Используя реки, моря и сверхпроводящие вставки, человек сможет надеяться на получение промышленных мощностей постоянного тока.

Наличие наводок и теллурических токов, текущих параллельно поперечному току, подтверждается экспериментальными данными, опубликованными в американском журнале «Geophysical Research Letters». 1993. Vol. 19. P. 1177.

Приводим краткие выдержки из этой статьи: «С помощью телефонного кабеля длиной 4050 км, уложенного на дне Тихого океана и связывающего Калифорнийское побережье США с Гавайями, группа Дж. Ландеретти (Лаборатория им. Белла, компания «Американ телеграф энд телефон», Меррей-Хилл, штат Нью-Джерси, США) измерила разность электрического потенциала Земли между двумя данными регионами. Средняя величина электрического поля по всей длине кабеля составила 0,183 мВ/км (возможная ошибка  $\pm 0,056$  мВ). Направление тока — с запада на восток, т.е. то же, что и у значительно более слабого поля, обнаруженного в 1980-х годах на существенно более коротком кабеле, проложенном в Атлантическом океане.

Обнаруженные поля могут представить новое средство изучения глубинных недр планеты, так как, возможно, являются результатом утечки значительно более сильного поля, существующего на границе между ядром Земли и ее мантией.

Правда, они могут вызываться также течениями морской воды, представляющей собой электролит. Течения здесь направлены с юга на север и имеют скорость 0,6 см/с.

Для выяснения истинного происхождения земного электричества планируется провести еще ряд экспериментов».

Телефонная линия Калифорния—Гавай идет параллельно поперечному току и находится на расстоянии 1500—2000 км от линии максимума поперечного тока (см. рис. 6).

Результаты экспериментальных исследований на телефонной линии Калифорния—Гавай полностью подтверждают полученные теоретические результаты в работах по электромеханической модели планеты.

Выполняя сверхпроводящую линию с использованием естественных включений на территории Европейской части России, можно рассчитывать на получение промышленных источников электрической энергии постоянного тока.

По третьему варианту предлагается создать искусственные кольцевые контуры в энергетически активных зонах планеты, где образуются тайфуны. На рис. 7 это зоны максимально близкого расположения продольных и поперечных токов Земли.

Электромеханика планеты предполагает выделение электромагнитной энергии при динамических процессах, предшествующих образованию морских и атмосферных вихрей — видимых и осязаемых признаков

тайфунов. Даже если при создании контуров из медных или сверхпроводящих шин не будут получены мощные низкочастотные и высокочастотные источники электрической энергии, исследование спектра частот и амплитуд гармоник электромагнитной мощности, предшествующей образованию тайфунов, представляет большой научный интерес.

Возможности создания промышленных энергетических установок, использующих динамические процессы в электрической машине планеты, не исчерпываются описанными вариантами. Дальнейшие исследования в этой области, возможно, приведут уже в недалеком будущем к созданию промышленных космических энергетических установок.

Но было бы наивным считать, что значительные количества электроэнергии могут быть получены так просто и без больших финансовых затрат. Чтобы создать промышленные источники космической электроэнергии, потребуются усилия больших коллективов ученых различного профиля, мощная промышленная база и время.

Нельзя, однако, забывать, что всего 150—170 лет назад нефть добывали ведрами из небольших озер, а сейчас на это расходуется огромная экономическая и интеллектуальная мощь большинства государств мира.

## НЕМНОГО ОБ ЭКЗОТИЧЕСКИХ КОСМИЧЕСКИХ КОНЦЕНТРАТОРАХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ЭНЕРГИИ

Одно из основных свойств электромеханических преобразователей энергии — способность концентрировать энергию магнитного, электрического или электромагнитного поля в ограниченном пространстве, называемом в классической электромеханике воздушным зазором (обычно это расстояние между ротором и статором машины), [8, 9].

История человечества до последних десятилетий проходила исключительно на Земле, и основные научные и практические достижения в электромеханике были связаны с земными условиями. В последние годы многие непонятные и необъяснимые с точки зрения земной классической электромеханики явления все чаще находят объяснение при подходе с позиций космической электромеханики [10—23].

Хотя большинство рассматриваемых в этом разделе электромеханических преобразователей работают в Космосе, но преобразование энергии в них происходит в магнитном поле нашей планеты, поэтому вполне разумно поместить их в книгу о геоэлектромеханике.

Наряду с мощными энергетическими установками представляют интерес и космические генераторы небольшой мощности, а также импульсные генераторы.

Напомним простые зависимости, которые связывают ЭДС ( $e$ ), наводимую в контуре машины, с электромагнитными нагрузками и геометрией:

$$e = Blv, \quad (23)$$

где  $B$  — индукция;  $l$  — длина витка;  $v$  — скорость движения витка, и

$$e = -\frac{d\Phi}{dt}, \quad (24)$$

где  $\Phi$  — магнитный поток;  $t$  — время. При этом  $\Phi = BS$ , где  $S$  — площадь контура, пронизываемая потоком.

В обычных машинах индукция равна сотням или тысячам гауссов, длина — десяткам сантиметров или нескольким метрам, а скорость — десяткам или сотням метров в секунду. В космической электромеханике индукции обычно небольшие, примерно несколько десятых гаусса. Так,

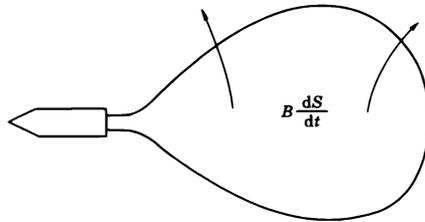


Рис. 26. Импульсный космический генератор

на поверхности Земли в средних широтах индукция магнитного поля всего 0,3 Гс. Однако длина контура, в котором наводится ЭДС, может быть сотни и тысячи метров. Нетрудно представить контуры длиной в тысячи километров. Скорость перемещения витков может достигать несколько тысяч метров в секунду, быть меньше или больше второй космической скорости (12 км/с).

В космосе при небольших индукциях, но при больших длинах контуров и больших скоростях, можно получить высокие напряжения, измеряемые десятками киловольт.

Одним из примеров устройства космической электромеханики может быть импульсный генератор (рис. 26). Принцип работы такого генератора прост: из космического корабля выбрасывается проводящий контур

(провод). В нем наводится ЭДС, равная  $B \left( \frac{dS}{dt} \right)$  за счет изменения площади контура. Хотя индукция магнитного поля в космосе небольшая, благодаря быстрому изменению площади контура могут создаваться достаточно большие импульсные напряжения.

К сожалению, такой генератор отбирает мощность у космического аппарата, влияя на траекторию его полета. Технические трудности состоят в выполнении контура, который не должен скручиваться в космосе и может сматываться и выбрасываться несколько раз.

Представляет интерес генерация мощности в таких контурах в сильных магнитных полях при полетах в районах радиационных поясов Земли.

Вот уже более тридцати лет на космических летательных аппаратах для успокоения качаний при выходе на орбиту используются многovitковые успокоительные катушки, расположенные в трех плоскостях ап-

парата. При ускорении в магнитном поле Земли в них наводятся токи, демпфирующие качания летательного аппарата.

В катушке, двигающейся в Космосе с большой скоростью и находящейся в слабом магнитном поле, наводятся токи, которые могут использоваться для заряда аккумулятора (генераторный режим). Если питать катушки от аккумуляторов, можно использовать их в двигательном режиме. При этом мощность отбирается (генераторный режим) от корабля или отдается ему (двигательный режим).

При этом магнитное поле Земли играет роль поля возбуждения. Оно косвенно участвует в преобразовании энергии. Нельзя получать энергию от магнитного поля Земли, точно также как в земных условиях нельзя отобрать мощность от постоянных магнитов, применяемых в обычных электрических машинах вместо обмоток возбуждения [8]. При любых конструктивных исполнениях устройства, двигающегося в магнитном поле Земли, механическая энергия, преобразующаяся в электрическую, отбирается от движущегося тела.

Наиболее проработанным проектом использования энергии космоса является проект создания энергетических платформ на стационарных орбитах, на которых разворачиваются солнечные батареи. Преобразование солнечной энергии в фотоэлементах с КПД 7—10 % обеспечивает промышленное получение электрической энергии постоянного тока. Расчеты показывают, что с площади примерно  $10 \text{ км}^2$  можно получить до 1 млн кВт · ч электроэнергии.

Для передачи энергии на Землю необходимо преобразовать световую энергию в СВЧ-энергию с частотой  $10^{12}$  Гц. СВЧ-лучи пронизывают атмосферу почти без потерь и на Земле попадают на приемную антенну — реактену, а затем их энергия преобразуется в энергию тока промышленной частоты 50 Гц. Технические проблемы создания такой энергетической системы вполне разрешимы. Большинство из них связаны с электромеханикой. Однако реализация такого проекта требует больших экономических затрат, и пока он остается на стадии обсуждения.

В последнее время много внимания уделяется таким загадочным явлениям, как шаровая молния, Тунгусский метеорит и др. Электромеханика может дать направление к разгадке природы некоторых «необычных» явлений.

На основе представлений электромеханики возникновение шаровой молнии можно объяснить следующим образом. Шаровые молнии появляются при грозовых явлениях. Молния / часто имеет раздвоенный

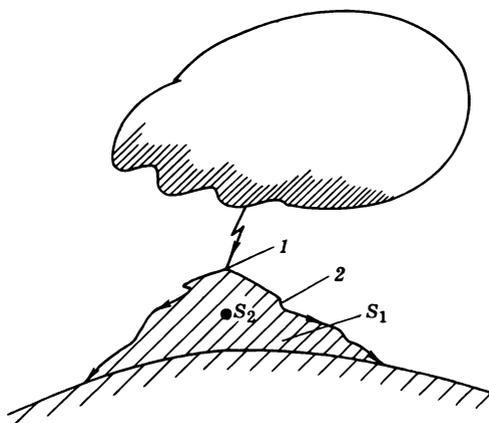
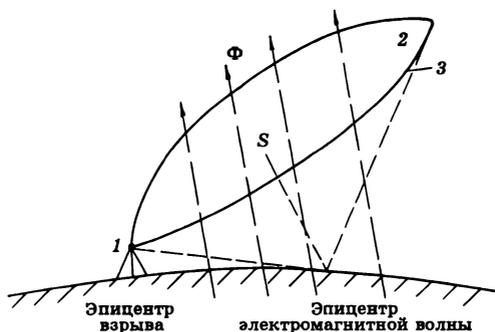


Рис. 27. Возникновение шаровой молнии  
1 — молния; 2 — раздвоенный лидер

лидер 2 (рис. 27). При определенном положении контура  $S_1$ , охватываемого токами молнии, по отношению к магнитному полю Земли, им может быть охвачена площадь, через которую проходит достаточно большой магнитный поток.

Если вблизи контура  $S_1$  будет находиться контур  $S_2$  меньшей площади, то за счет электромагнитной индукции в нем наведутся большие трансформаторные ЭДС и токи, которые могут привести в небольшом объеме к образованию плазмы и достаточно большим концентрациям энергии. Контур  $S_2$  может представлять собой часть атмосферы с электропроводящими включениями или электрические контуры в виде проводников на Земле. Остается самое трудное: как объяснить сравнительно длительное устойчивое состояние сферы с высокой концентрацией энергии. Академик В.Ф. Миткевич еще в 1946 г. в своей книге «Магнитный поток и его преобразования» описывал преобразование электромагнитной энергии вихревых токовых колец при их сжатии и расширении. Положения этой книги могут быть использованы и для объяснения явлений и в самой шаровой молнии. Однако источники энергии и появление шаровой молнии могут найти объяснение на основе космической электромеханики.



**Рис. 28. Феномен Тунгусского метеорита**

1 — Тунгусский метеорит; 2 — электропроводящий хвост; 3 — электропроводящая плазма

В 1908 г. в районе Подкаменной Тунгуски произошло событие, которое до сих пор будоражит воображение многих исследователей и не нашло общепринятого объяснения. Раскаленное тело — болид или метеорит, а по предположениям некоторых ученых — космический корабль, пролетев с востока на запад по низкой траектории, взорвался над тайгой.

Это событие произошло в пустынной местности, и очевидцев события почти не было, но жители всей планеты наблюдали свечение атмосферы и регистрировали нарушения электроснабжения и связи.

С позиций электромеханики события 1908 г. на Подкаменной Тунгуске можно объяснить следующим образом.

При входе Тунгусского метеорита 1 в атмосферу образовался электропроводящий хвост 2 (рис. 28). При этом траектория полета по отношению к магнитному полю Земли была такой, что произошло быстрое изменение магнитного потока  $\Phi$ , охваченного контуром электропроводящей плазмы 3. Когда метеорит сгорел, произошел разрыв цепи, связанной с магнитным полем Земли, и электромагнитная энергия хвоста метеорита преобразовалась в тепло (произошел взрыв) и энергию электромагнитного излучения... Образовавшиеся тепловые и электромагнитные ударные волны дали на поверхности Земли два эпицентра разрушения — один за счет взрыва метеорита и другой за счет образования мощного электромагнитного излучения. При этом электромагнитные волны несколько раз обожали вокруг Земли и вызвали нарушения работы электрических сетей.

В окружающем нас мире еще есть много загадочных явлений, которые физики не могут объяснить, ученые других научных направлений и обыватели часто связывают их с неведомыми силами. К этим явлениям относятся НЛО, полтергейст, влияние на человека психотронных воздействий и другие подтвержденные фактами явления.

Много веков у людей вызывают восхищение и удивление египетские пирамиды, построенные рабами, в пустыне вблизи Каира как усыпальницы великим фараонам. Почему столько энергии и средств далекая цивилизация тратила на сооружение гигантских усыпальниц? Конечно, у людей они вызывали трепет перед фараонами, перед могуществом страны, которая могла еще в первом тысячелетии до нашей эры построить пирамиды, считавшиеся одним из семи чудес света.

Вряд ли фараоны и жрецы решились бы на строительство пирамид, если бы они не обещали великих результатов. Без сомнений, считалось, что эти культовые сооружения обеспечивали связь с потусторонним миром и бессмертие душам усопших. В них с удивительным постоянством и закономерностью должны были ощущаться земные и космические резонансные ритмы и звуки, связанные с движением Солнца, Луны и других планет. Это божественная музыка удивляла и вносила трепет в души и помогала жить и предвидеть события, важные для повседневной жизни.

В далеких десятых тысячелетиях до нашей эры отдельные племена на востоке нынешней России имели, по-видимому, высокое развитие. Не исключено, что они были знакомы с электрическими явлениями, использовали для предсказания погоды, урожая и других важных повседневных событий свои знания, положив их в основу своих религиозных представлений. Эта вера и практические достижения их были настолько убедительными и совпадали с религиозными представлениями древних египтян, что, по мнению ряда исследователей, атланты решились строить в пустыне на ровном месте гигантские пирамиды, потребовавшие напряжения всех сил некогда могущественного государства. До прихода атлантов в Египте строились усыпальницы, похожие на пирамиды, но меньших размеров.

Пирамиды как культовые сооружения занимали особое место и в религии древних майя, которые после всемирного потопа пришли из Сибири в Центральную Америку, преодолев Берингов пролив. На новом месте они создали великую цивилизацию, удивляя и в наши дни своими «допотопными» знаниями. Несмотря на различия во времени возникновения и отдаленность в местах обитания на Земле, у древних египтян, майя и может быть даже атлантов были общие знания и религиозные убеждения.

Достижения науки и техники двадцатого века дали новые поразительные факты влияния пирамид на здоровье людей, изменение свойств материалов и ряд других явлений. Описание загадочных явлений в пирамидах начинают даже вы-

теснять в последнее время сообщения в печати и на телевидении об НЛО. Многие явления, происходящие в египетских пирамидах можно пытаться объяснять, если связать их с электромагнитным моментом планеты.

В достаточно сложных уравнениях для электромагнитного момента рассматривалась только составляющая, создающая вращающий момент, и считалось, что  $M_3 = M_{вр}$ , но в формировании  $M_3$  планеты имеют большое значение и  $M_{виб}$ .

Вибрационные моменты в электрических машинах создают шумы и вибрации. В несимметричных электрических машинах при значительной разнице сопротивлений взаимной индукции по осям машины вибрационные моменты могут быть даже больше вращающего момента [8, 13].

В кривой электромагнитного момента кроме основной гармоники всегда есть бесчисленное множество высших гармоник, которые могут входить в резонанс и вызывать вибрации и выделение энергии в литосфере и атмосфере Земли.

Высшие гармоники в токах электрической машины планеты могут войти в резонанс с токами, протекающими в египетской пирамиде, что и приведет к концентрации электромагнитной энергии на поверхности планеты. Из-за большого активного сопротивления гранитов, слагающих пирамиду, и высокого порядка гармоник эти мощности небольшие. Однако они могут явиться причиной наблюдаемых необычных явлений.

При описании активной зоны электрической машины планеты было отмечено, что активная зона должна иметь выступы (зубцы), напоминающие форму пирамид. Дальнейшее исследование электромагнитных явлений в египетских пирамидах может неожиданно пролить свет на строение ядра планеты.

По мнению автора, существует связь между волнами в открытом океане в средних широтах, которые называют морской зыбью, и загадочными явлениями в египетских пирамидах. Происхождение, казалось бы, никак не связанных и совершенно различных явлений одинаково — наличие в электромагнитном моменте планеты высших гармоник, связанных с зубцовой зоной ядра планеты.

Магнитное поле Земли вместе с токами, его создающими, — самое удивительное и самое неизученное из всего, что есть вокруг нас. Вся жизнь каждого человека и всей земной цивилизации связана с нашей планетой и ее магнитным полем, а Земля — небольшая частичка Солнеч-

ной системы, Галактики и Вселенной. Все в окружающем нас Мире взаимосвязано и подчиняется Великим законам Вселенной [4, 12].

В понимании законов Космоса и использовании космической энергии человек делает только первые шаги, но первый шаг — он «трудный самый». Хотелось бы надеяться, что пройдет совсем немного времени, и космическая энергия станет основной в промышленном производстве электроэнергии на Земле.

## ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА ПЛАНЕТЫ И ГЛОБАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

Существование и эволюция окружающего нас Мира связаны с циклами. Цикличность наблюдается везде и во всем — как в самых малых образованиях, так и в макросистемах, как в быстротекущих, так и медленно развивающихся событиях.

Понятие о циклах, цикличности, повторяемости процессов неразрывно связано с понятием времени. Среди фундаментальных понятий, которыми все пользуются повседневно, пожалуй, самое неопределенное — время.

Электромеханикам ближе всего принять за единицу измерения времени период или частоту переменного тока в установившемся режиме. Но при этом «время» определяется как «период», а сам «период» есть «время». По-видимому, следует признать, что время — это одно из понятий, которое определить невозможно, то нечто, известное нам, что отделяет одно событие от другого.

Период или цикл есть время, когда совершается одно периодическое изменение чего-то (колебания маятника, тока, атома или прохождение Солнечной системы по спиральям Галактики). При определении понятия времени лучше всего исходить из повторения некоторых очевидно периодических событий.

За единицу времени принимается секунда, которая до середины 60-х годов определялась как  $1/86400$  часть средних суток. Однако время вращения Земли вокруг своей оси не остается строго постоянным. В конце 1964 г. ввели новый эталон для измерения времени — атомные часы, в основе которого лежит период колебания атомов, нечувствительный к температуре и другим внешним воздействиям.

Окружающий нас Мир пронизан быстротекущими (короткие времена) и длительными событиями (большие времена). Представляет интерес рассмотреть на шкале времени некоторые события на нашей планете (см. таблицу времен).

До сих пор в монографии речь шла о сравнительно коротких циклах: суточных, семи- и четырнадцатидневных, годовых, одиннадцатилетних и двадцатидвухлетних — солнечных циклах. Эти сравнительно ко-

роткие геофизические циклы связаны с движением нашей планеты вокруг Солнца и вращением Луны вокруг Земли.

Ниже пойдет речь о тринадцати- и двадцатитысячелетних циклах, которые имеют определяющее значение для эволюции Земли. Эти циклы связаны с движением Солнечной системы в Галактике.

Известно, что наша Солнечная система вместе с другими звездами движется в Галактике по винтовой спирали. Траекторию этого движения можно представить, если взять телефонный шнур, скрученный в виде пружины, идущий от аппарата к трубке, и свернуть его в окружность по спирали. При этом большая спираль равна примерно 210 млн световых

Таблица времен

Период времени		События
в годах	в секундах	
		???
$10^{10}$	$10^{20}$	Возраст Земли*
$10^6$	$10^{15}$	Возраст человечества
$10^4$	$10^{12}$	Возраст пирамид
$10^2$	$10^9$	Человеческая жизнь
	$10^6$	Сутки
	$10^3$	Время прохождения света от Солнца до Земли
	1	Один удар сердца
	$10^{-3}$	Период звуковых волн
	$10^{-6}$	Период радиоволн
	$10^{-9}$	Свет проходит расстояние в 1 м
	$10^{-15}$	Период атомных колебаний
	$10^{-21}$	Период ядерных колебаний
		???

\* По мнению автора, значительно занижен.

лет, а малая — 26000 лет [11, 12]. С 26-тысячелетними циклами связано изменение наклона оси вращения Земли и смещение ядра Земли в сторону южного или северного полушария. Этими циклами занимался болгарский математик И. Иванов, который нашел связь их с четкими границами в геологических отложениях в коре Земли, с изменениями в направлении дрейфа континентов, сильными землетрясениями и глобальными переменами в климате.

Половина этого цикла — 13 тыс. лет. Отсчитав это время от наших дней в глубь веков, попадаем в одиннадцатое тысячелетие до нашей эры. Примерно на это время приходятся удивительные события — Всемирный потоп, гибель Атлантиды, глобальное изменение климата планеты. Дата Всемирного потопы фиксирована сравнительно точно — это 11100 г. до нашей эры. Если добавить две тысячи лет нашей эры, то получим 13000 лет — половину 26-тысячелетнего цикла.

В предыдущих разделах отмечалось, что токи Земли создают ее магнитное поле, а законы электромеханики определяют глобальные энергетические процессы на планете. Важная роль в этом принадлежит поперечному току, который является током нагрузки униполярного двигателя и определяет большинство важнейших энергетических событий на Земле [10, 11, 12].

Расположение поперечного тока, как это показано на рис. 6 и 21, не может быть вечным. Оно подвержено, как и все в окружающем нас Мире, изменениям и имеет свои циклы, связанные с положением Солнечной системы в Галактике. Вполне правомерно предположить, что если бы наша планета была идеальной сферой, то контур поперечного тока, перемещаясь в пространстве равномерно, совершал бы один оборот за 26 тыс. лет. За половину цикла — 13 тыс. лет поперечный ток должен изменить направление на обратное, занимая то же положение, что и на рис. 6 и 21.

Так как Солнечная система движется в Галактике по малой спирали, плоскость солнечной системы поворачивается относительно главного излучателя энергии — магнитного поля Галактики — неравномерно, ускоряясь у вершин малого эллипса. На неравномерность движения поперечного тока оказывает влияние также неоднородность строения литосферы Земли и наличие предпочтительных путей для замыкания поперечного тока.

Глобальный переходный процесс, вызванный изменением направления поперечного тока, можно разделить на три этапа.

Первый этап длительностью в 300—500 лет связан с замедлением вращения Земли и выделением большого количества тепла. Второй, более длительный, холодный этап обусловлен ускорением планеты и затем медленной стабилизацией скорости вращения. Третий этап — установившийся режим, характеризующийся климатом последних нескольких тысячелетий.

Изменение направления  $I_p$  и уменьшение скорости вращения Земли происходит сравнительно быстро, а затем наступает длительная фаза электромеханического переходного процесса, когда поперечный ток, изменив направление, медленно подходит к установившемуся значению. Сложнейший переходный процесс, связанный с изменением направления поперечного тока и изменением скорости вращения Земли вокруг своей оси, имеет общепланетарное значение и оказывает решающее влияние на эволюцию планеты.

Следующий в истории Земли глобальный электромеханический переходный процесс начался еще в начале нашего века, когда стала уменьшаться напряженность магнитного поля Земли, а с конца восьмидесятых годов наступил электромеханический переходный процесс, когда уменьшается и скорость вращения Земли [11, 12].

Если историю эволюции нашей планеты сравнивать с многотомной книгой, то уже виден чистый лист нового тома, и прежде чем его начать писать с красной строки, человечество должно внимательно продумать текст новой страницы истории планеты.

Сравнительно быстрое изменение поперечного тока приведет к изменению магнитного поля Земли, когда северный магнитный полюс сместится в восточные области Северного Ледовитого океана. Изменение поперечного поля может сопровождаться не только значительным смещением оси магнитного поля, но и переменной полярности продольного поля, т.е. переполусовкой магнитных полюсов. Такие события отмечались в истории Земли. Однако они происходят с периодом в несколько десятков миллионов лет, и предстоящее изменение поперечного тока должно пройти без «опрокидывания» продольного поля.

Но и без переполусовки значительные изменения магнитного поля вызовут сильные и многочисленные магнитные бури и заметные изменения озонового слоя, что может привести к новым тенденциям в эволюции биосферы за счет усиления радиации.

Озоновый слой можно назвать чувствительным органом биосферы, реагирующим на естественные и техногенные условия существования динамического равновесия, сдвигаемого либо в сторону локального на-

ращивания, либо в сторону убывания  $O_3$ . Большая неустойчивость озонового слоя обусловлена его высокой восприимчивостью к земным и космическим воздействиям. Поэтому так велика защитная и сигнальная роль  $O_3$  в биосфере и во всей Солнечной системе.

В последние годы пока только ученых беспокоит уменьшение озона в верхних слоях стратосферы и появление «озоновых дыр». Озон защищает все живое от вредных составляющих излучения Солнца, и значительное снижение его количества может отрицательно сказаться на эволюции планеты.

Существует несколько версий, объясняющих уменьшение слоя озона в атмосфере [29]. Автор связывает это с переходными процессами в электрической машине планеты. Снижение скорости вращения и электромагнитного момента приводит к уменьшению образования  $O_3$ . Подтверждением гипотезы автора может служить тот факт, что «озоновые дыры» появляются в южном полушарии. Озон выделяется из недр Земли и, по-видимому, растворяется в южном полушарии в воде океанов. В северном полушарии вода занимает значительно меньшие площади и содержание  $O_3$  в атмосфере — большее. Известно, что атмосферы северного и южного полушарий перемешиваются мало и существуют как бы раздельно. Это относится в еще большей степени и к жидкой магме. Электрические машины северного и южного полушарий работают параллельно, и массы их роторов не перемешиваются.

Глобальные изменения направления эволюции, как и изменения климата, наблюдались не один раз. И эти катаклизмы выдерживали не все живые организмы. Необходимо заранее обеспечить возможности выживания человечества и прогрессивное развитие эволюции на планете. Регуляция озонового слоя, без сомнения, связана с глобальными динамическими процессами в электрической машине планеты, но, к сожалению, в этом направлении работы почти не ведутся.

Гипотеза же автора о будущем планеты состоит в следующем. На первой стадии переходного процесса из-за смещения поперечного тока уменьшается электромагнитный момент униполярного двигателя планеты и скорость вращения Земли вокруг своей оси, что приводит к выделению большого количества тепла за счет уменьшения кинетической энергии планеты. Повышение средней температуры на Земле вызывает таяние ледников и повышение уровня океана. Первая, теплая стадия переходного процесса, — самая короткая и самая активная. В этот период

(в 300—500 лет) происходит сравнительно быстрое торможение планеты, что является причиной глобального потепления.

На второй стадии процесса магнитное поле стабилизируется, а электромагнитный момент и скорость вращения униполярного двигателя возрастают. Электрическая машина — планета Земля начнет снова подходить к режиму, близкому к номинальному.

Похолодание на планете в XXIV—XXVI вв. будет связано с понижением уровня океана и изменением положения теплых и холодных зон планеты вследствие перемены направления поперечного тока и движения струй магмы.

Еще со школьной скамьи складывается впечатление о географии как о науке, в которой в конце двадцатого века уже ничего нового открыть нельзя. Но даже за сравнительно небольшие отрезки времени меняются очертания материков и русла рек, а в периоды глобальных событий в жизни планеты значительные изменения происходят в сроки жизни одного поколения.

На третьем этапе переходный процесс закончится, скорость вращения Земли медленно стабилизируется, и энергетический баланс планеты будет характеризоваться условиями последних тысячелетий жизни планеты.

Через 13 тыс. лет — в 150—154 вв. н.э., когда солнечная система подойдет к противоположной части витка малой спирали, переходный процесс повторится снова...

Мнения ученых о потеплении или похолодании на Земле еще несколько лет назад не были однозначными. Однако сегодня потепление на планете стало очевидным. 1990 г. был самым теплым за время существования метеорологических станций, когда рекорд среднегодовой глобальной температуры, зафиксированный в 1968 г., был превышен более чем на 0,5 °С.

Не прошло и пяти лет, как 1995 г. побил рекорд 1990 г. В 1995 г. средняя температура планеты была на 0,5 градуса выше когда-либо отмечавшейся за все время метеорологических наблюдений (1997 г. стал еще более теплым по сравнению с 1995 г.).

Согласно последним данным французских и американских океанологов, которые использовали для наблюдений спутник «Посейдон», всего лишь за последние два года средний уровень океана повысился на 7—8 мм. Затопление суши идет в два раза быстрее, чем это предсказывалось в самых мрачных прогнозах.

Ученые считают, что причиной этому может быть теплое течение Эль-Ниньо в океане у берегов Южной Америки. Это течение периодически возникало и в прошлом, но сейчас оно характеризуется необычно большой протяженностью и устойчивостью. Океанологи опасаются, что поведение этого течения может являться признаком ускорения процесса глобального потепления.

Течение Эль-Ниньо возникло, по мнению автора, из-за начавшегося медленного смещения поперечного тока в западном направлении. Климатические изменения в юго-западной части Тихого океана — еще одно подтверждение глобальных событий, связанных с электромеханикой планеты.

Следует заметить, что еще десять лет назад загадочных происшествий в Бермудском треугольнике отмечалось значительно больше. Однако в последние годы о Бермудском треугольнике разговоров стало меньше, да и характер тайфунов в районе Кубы изменился, что также является подтверждением начавшегося смещения поперечного тока.

Можно предвидеть в ближайшие годы и ослабление течения Гольфстрим в Атлантическом океане, это еще раз будет свидетельствовать о глобальных динамических процессах в электрической машине планеты.

На международных форумах большинство ученых связывают общее потепление с промышленной деятельностью человека и с так называемым парниковым эффектом. Без сомнений, изменение количества углекислого газа в атмосфере надо учитывать, а выбросы  $\text{CO}_2$  ограничивать, но необходимо проанализировать и другие факторы, влияющие на энергетический баланс планеты.

Напомним однако известный факт, что кинетическая энергия Земли колоссальна, она в 20 млрд раз больше всей энергии, производимой за год человечеством. Поэтому увеличение продолжительности годового цикла вращения Земли вокруг своей оси всего на секунду приводит к изменению тепловой энергии на порядок большему, чем то, которое выделяется при промышленной деятельности. Это возрастание выделяемой тепловой энергии, по мнению автора, необходимо учитывать в любой модели климата Земли и во всех прогнозах развития общества.

На рис. 29 показано, отмечающееся в последние годы, замедление вращения Земли, что дает основание прогнозировать (штриховая кривая) уменьшение скорости вращения на ближайшее время. Поправки на увеличение продолжительности суток (примерно на 1 с в год) сообщает Международная служба вращения Земли (IERS). В нашей стране информация об этом дается государственным астрономическим институтом

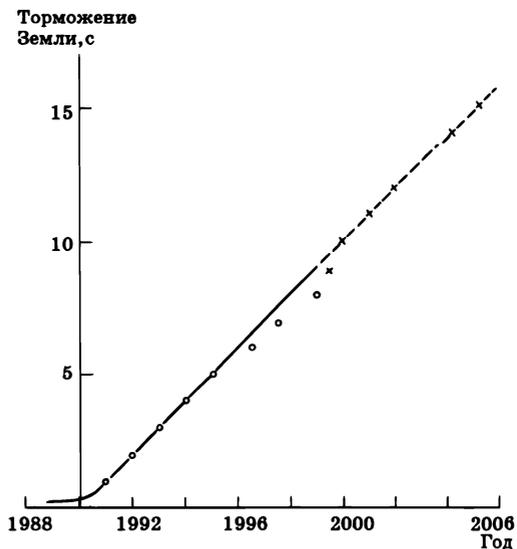


Рис. 29. Замедление вращения Земли (по годам)  
 о, x — поправка на увеличение суток

им. П.К. Штернберга (МГУ) 30 июня или 31 декабря каждого года через средства массовой информации (по этим данным построена прямая на рис. 29). Так как Земля имеет огромный момент инерции, торможение идет по линейному закону.

Поправки на замедление вращения Земли на 1 с были в 1991, 1993, 1994 и 1995 гг., а в 1992 високосном году поправки давались дважды и составили 2 с. Поправка, по данным АИ им. П.К. Штернберга от 30 июня 1997 г., также равнялась 1 с. Последняя поправка была введена в три часа ночи 1 января 1999 г. В ближайшее десятилетие, по предположению автора, замедление вращения Земли вокруг своей оси будет составлять 1—1,2 с в год.

Большая часть ученых, занимающихся проблемой изменения мгновенной скорости вращения Земли — сторонники периодичности этого изменения. Но вот прошло уже и семь, и одиннадцать лет, а ускорения вращения планеты не наблюдается, напротив, идет длительное замедление по закону, близкому к линейному.

При торможении планеты на одну секунду в год выделяется примерно  $10^{14}$  кВт · ч тепловой энергии.

Кинетическая энергия Земли определяется из выражения

$$W_{\text{кин}} = \frac{mv^2}{2}, \quad (25)$$

где  $m$  — масса Земли;  $v = 2\pi Rn$  — линейная скорость.

Линейная скорость на поверхности Земли при среднем радиусе 6371 км ок. 470 м/с (при  $n = 1$  об/сут).

Кинетическая энергия участков сферы при удалении от центра Земли  $v^2 \sim R^2$ . (Плотность Земли в центре 12, а у поверхности в пять раз меньше).

Если считать, что масса изменяется обратно пропорционально радиусу, а скорость зависит от квадрата радиуса, то максимум тепловой энергии, выделяющейся при торможении Земли, находится, по-видимому, в области жидкого ядра и магмы. У поверхности Земли за счет торможения будет выделяться ок. 10 % тепла. Однако тепло ядра и магмы выносятся в биосферу, а затем из верхних слоев атмосферы частично уносятся в космос.

Очевидно, что торможение Земли приводит к повышению температуры в роторе электрической машины планеты, в литосфере и биосфере.

В свою очередь, повышение температуры, даже на десятые доли градуса, сказывается на глобальных процессах планеты, имеющих решающее влияние на эволюцию биосферы и должно, в первую очередь, учитываться при краткосрочных и тем более долгосрочных прогнозах событий в биосфере.

Так как большая часть тепла выделяется в жидкой магме, это приводит к ее большей подвижности и к увеличению объема за счет расплава внутренней части твердой магмы, что приводит к усилению вулканической деятельности, выделению газов, повышению частоты и силы землетрясений.

Глобальное изменение климата, определяемое реверсированием поперечного тока (см. рис. 6), принесет человечеству труднейшие испытания, связанные не только с повышением уровня океана и изменением климата. Придется пережить также активизацию вулканической деятельности и сильные землетрясения. Реверсирование  $I_n$  приведет к изменению направления сил  $F$ , действующих на материковые плиты в северном и южном полушариях. На наш взгляд, вследствие этого произойдет изменение дрейфа материков, которое вначале ослабит напряжения в ко-

ре Земли, а затем создаст условия для новых очагов мощных землетрясений и разломов, эпицентр которых перемещается на Запад.

В монографии рассматривается, в основном, изменение частоты вращения планеты вокруг своей оси и связанное с этим выделение тепла. При более глубоком исследовании этой важной проблемы следует учитывать также изменение скорости движения планеты по эллиптической орбите вокруг Солнца.

Повышение количества тепла в недрах и в биосфере, а также значительное увеличение тепла за счет промышленной деятельности, приводит к глобальному изменению температурного режима планеты, который требует разумного прогнозирования и принятия мер во избежание катастрофических последствий.

В конце первого и начале второго периода переходного процесса будет отмечаться максимум подъема воды, а затем начнется медленное похолодание и снижение уровня океана.

Как следует из электромеханической модели и гипотезы автора, при изменении направления поперечного тока на противоположное, теплые и холодные зоны поверхности планеты поменяются местами (см. рис. 6). В Сибири и Северной Америке теплые слои магмы будут подниматься, а в Европе и Атлантике остывшая магма будет опускаться. Полюс холода в северном полушарии переместится в район Сыктывкара, а восточное побережье Тихого океана будет иметь теплый благодатный климат. Холодное течение Куро-Сиво изменит направление и понесет теплые воды на Север. Вечная мерзлота в Сибири отступит на Север, и на месте лесотундры образуются плодородные почвы.

В южном полушарии холодная зона переместится в район Австралии, где станет значительно холоднее. Теплая зона, где горячая магма будет выносить тепло к поверхности, переместится в район Индийского океана и Южной Африки.

Великие океанические течения поменяют направления, что еще более резко скажется на глобальном изменении климата и местном дополнительном повышении уровня океана.

Наиболее трагически скажется изменение климата на жизнь северо-западной части Европы. Глубокое похолодание приведет к образованию ледника в Скандинавии, границы которого будут определяться климатическими условиями второго периода, но это будет уже в четвертом тысячелетии.

Перемена направления поперечного тока приведет к обратному смещению материковых плит, что вместе с изменением циркуляции магмы

станет одной из причин многочисленных землетрясений в обширных районах планеты.

Повышение уровня океана, уровня грунтовых вод и обильные дожди вызовут новый Всемирный потоп, уровень океана может повыситься на десятки метров. Произойдет затопление многих обширных низменных территорий, что вместе с изменением климата приведет к всеобщему переселению части населения планеты [4].

В том, что Всемирный потоп был — сомнений нет. Это событие отмечено в мифах и сказаниях многих народов и зафиксировано в древних религиозных книгах. Дата всемирного потопа фиксирована сравнительно точно — это 11100 г. до н.э. Конечно, потоп длился не один год, но, возможно, максимум подъема воды в каком-то определенном месте отмечен вполне определенно. Конец второго и начало третьего тысячелетия как раз соответствует представлениям о тринадцатитысячелетнем цикле.

До Всемирного потопа теплая зона в северном полушарии была предположительно в районе Сибири и Дальнего Востока. Там сложились цивилизации с высоким уровнем развития, и здесь жила основная часть населения планеты. После похолодания народы, жившие в этих краях, вынуждены были искать новые земли для обитания или приспособливаться к суровым условиям на старых землях.

Похолодание вызывало естественное стремление переселяться на юг, но население южных районов не могло принять пришельцев. Чтобы другие племена не проникли в Центральный Китай, китайцы построили Великую китайскую стену — сооружение, которое удивляет современников и сегодня. По-видимому, одной из причин, побудивших их на этот титанический труд, было великое переселение народов.

Большая часть племен центральной Сибири и Дальнего Востока пошла на запад, за Солнцем, в теплые края — в поисках земель обетованных. В этих труднейших испытаниях выжили сильные духом и мужественные племена [4].

Великое переселение народов нашло отражение во всех древних религиозных книгах. Представление о вавилонском столпотворении и сегодня связывается со смешением языков, религий и различных культур. Вселенские события XI ... V тысячелетий до н.э. во многом определили историю и судьбу многих народов.

Часть народов, живших на Дальнем Востоке, имела высокое интеллектуальное развитие и представляла, что земля круглая. Такой вывод можно сделать из красивой древней легенды об атлантах и Атлантиде.

Когда мудрейший из атлантов, путешествуя по завоеванным Египтом землям, вышел к океану, он с печалью показал на северо-запад и сказал, что там находится его родина — Атлантида. Поиски легендарной Атлантиды на дне Атлантического океана не дали результатов. Но, по мнению автора этой монографии, мудрейший знал, что океан, омывавший берега Африки и на его родине, один, и плывя по нему попадешь в Атлантиду на один из островов, расположенных где-то у побережья восточной части Евразии, откуда и пришли атланты.

Загадки культуры и происхождения языков народов, живущих ныне в Западной Европе, в Скандинавии и на Кавказе, объясняются тем, что народы этих стран пришли из другого края континента, оставив в пещерах на Енисее и Лене памятники и остатки своей древней культуры.

Сто тридцать веков — большой исторический срок, а мы — поколения двадцатого века, очень плохо знаем историю. Достоверные сведения и только об отдельных очагах цивилизации известны, начиная с V тысячелетия до н.э. О том, что было в X тысячелетии до н.э. и тем более до потопа, пришло к нам, в основном, из немногочисленных легенд и сказаний разных народов [3].

В большинстве работ по археологии и древней истории Земли представление о глобальном изменении климата связывается со всеобщим похолоданием или потеплением и не рассматривается периодическая перемена мест теплых и холодных зон в средних широтах планеты. Электромеханическая модель планеты, предлагаемая в этой книге, заставляет по-иному подойти к изучению фактов древней истории и находок в археологии.

Например, в районе экватора и тропиков климат изменялся меньше, чем в средних широтах, так как в районе экватора средняя температура мало зависит от направления движения магмы и определяется прямым солнечным излучением. Поэтому племена, жившие на территории Индии, Китая, Центральной Африки не мигрировали при всемирных потопах, оставаясь длительное время в прежних районах, кочуя лишь в поисках пищи и воды и ведя войны с незваными пришельцами.

Племена, жившие на равнинах Евразии, кочевали в поисках лучших условий вблизи основных районов обитания, а при глобальных изменениях климата перемещались с востока на запад и с запада на восток на огромные расстояния.

Каждый потоп тяжело переживался древними народами, но в те далекие времена были немногочисленны племена и огромные неосвоенные

территории. Предстоящий всемирный потоп цивилизация будет переживать в принципиально других, труднейших условиях.

Без учета глобального потепления, повышения уровня океана и других отрицательных последствий начавшегося переходного процесса в электрической машине планеты нельзя принимать решения о концепции устойчивого развития, геополитике и по другим общегосударственным проблемам. Все это настолько важно, что автор решился посвятить описанию проблем ближайшего будущего (точнее, сегодняшних проблем) следующий раздел.

## **СОВСЕМ НЕМНОГО О ЗЕМНЫХ ПРОБЛЕМАХ БЛИЖАЙШЕГО БУДУЩЕГО**

В каждый период цивилизации человек преодолевал, казалось бы, неразрешимые проблемы. Но в третьем тысячелетии они обещают быть еще более трудными.

Сегодня нельзя достоверно восстановить историю цивилизации от самых ранних племенных отношений до наших дней. История даже последних десятилетий подвергается неоднократным поправкам. Более или менее достоверные сведения известны с начала новой эры, отрывочные и приблизительные — за три-пять тысячелетий до н.э., а что было до Всемирного потопа и еще раньше — скрывается в тумане.

В древности человек поклонялся Солнцу, Луне и другим, по его представлениям, святым предметам и чувствовал себя ничтожным по сравнению с могучими силами природы.

Две-три тысячи лет назад появились религии, в центре которых стал богочеловек — воплощение центра мироздания, а язычники стали жестоко преследоваться.

И только в последние сто лет космизм и представление о бесконечности Вселенной и человеке, как пылинке — частичке Космоса, с каждым годом все больше завоевывает умы человечества.

Космическое мировоззрение заставляет по-другому смотреть на отдаленное будущее и на то, что будет в ближайшем будущем — через 50—100 лет.

В настоящее время существует распространенное мнение, что Земля пережила не один, а по крайней мере несколько потопов, следы которых сохранились в отложениях материковых плит. Если считать, что человек развел костер 400000 лет тому назад и в это же время человеческое общество начало делать свои первые неуверенные шаги, то сейчас цивилизацию ожидает тридцать первый Всемирный потоп.

Предстоящее глобальное изменение климата будет происходить в условиях перенаселенности планеты, острого недостатка энергии и продовольствия.

Несмотря на сложнейшие социальные и экологические условия, сложившиеся на планете на пороге третьего тысячелетия, успехи науки и техники позволяют с надеждой смотреть на предстоящие испытания, ко-

торые, вероятно, дадут новый импульс развитию цивилизации. Каждый потоп вызывал трагические последствия в жизни племен, общин и целых народов, но и давал новые импульсы в развитии орудий труда и среды обитания, вписывал новую страницу в историю человечества.

Ною, которому Бог поведал о предстоящем потопе и наказании грешников, поверили, когда его корабль уже был готов к отплытию.

В XX в. об экологической катастрофе и конце Света вещают сотни тысяч Ноев, если к ним относить и «зеленых», и различных провидцев во всех странах. Однако снова род человеческий равнодушен к будущему и предстоящим испытаниям, а голос разума тонет в безалаберном гононе. В переживаемый нами сложный, плохо предсказуемый период недопустимо недооценивать глобальные события, и надо сосредоточить на их решении все лучшие умы человечества. Наиболее важной проблемой, которую должно решить общество в ближайшее время, является проблема современной геополитической ситуации, связанной с перенаселенностью и потерей части плодородных земель, расположенных в районах с благоприятными условиями проживания.

Во все времена отдельные племена и народы старались расширить занимаемую территорию. Этого требовало увеличение численности людей и недостаток средств к существованию. После последнего потопа свободные земли оказались в европейской части Евразии и многие племена из Сибири переселились на Запад.

В последние несколько веков, благодаря открытию Америки, вопросы перенаселения решались путем освоения нового континента. Не следует забывать, что и Австралия приняла большое число переселенцев из Старого Света.

В настоящее время нет свободных, и одновременно благоприятных для обитания, территорий. Большая часть Сибири находится за полярным кругом и имеет суровый климат. Земли южной части Американского континента также мало приспособлены для обитания.

Необходимо иметь реальные основанные на строгих научных прогнозах планы устойчивого развития на ближайшие десятки лет. Нельзя развиваться без четких планов производства промышленной продукции, развития науки и образования, необходимых не только для выживания, но и для развития технического прогресса.

Важная проблема, по мнению автора, — это сохранение уровня жизни населения большинства стран, который определяется производством электроэнергии на душу населения. Поэтому первоочередной задачей

является увеличение выработки электроэнергии на экологически чистых электростанциях.

Электростанции, использующие энергию рек, океана и Космоса, не вносят в тепловой баланс планеты дополнительную энергию. Нетрадиционным источникам электроэнергии в ближайшее время необходимо уделять особое внимание. Предложения в этой области во многих странах имеются, дело лишь за финансированием таких работ.

Особое место занимают предлагаемые в монографии принципы получения электроэнергии за счет динамических процессов в электрической машине планеты. С каждым годом они будут приобретать все большее значение.

Более сложная проблема — увеличение численности населения на планете и особенно перенаселенности в районах с благоприятными условиями проживания. Проблемы, связанные с численностью населения, должны решаться на уровне отдельных стран, континентов и всей планеты. Эти вопросы должны решаться с учетом опыта наиболее древних наций, живших на одном месте и не переселявшихся во время последнего Всемирного потопа.

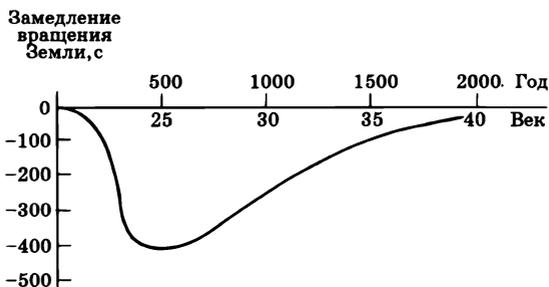
Неверно представлять, что повышение уровня океана и всеобщее потепление будет сопровождаться непрерывными дождями и снегопадами. Во многих районах из-за изменения циркуляции атмосферы длительные засухи, резкие перепады температуры и давления приведут к снижению урожайности и недобору сельскохозяйственной продукции.

Все экологические проблемы, связанные с загрязнением окружающей среды, о чем так много говорилось в последние годы, не теряют своего значения, но недостаток энергии и пищи будут все более животрепещущими и актуальными.

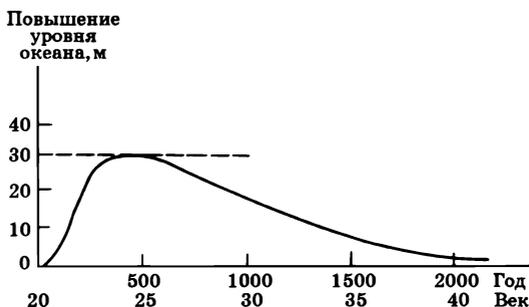
Предполагаемое торможение Земли показано на рис. 30, *а*, а на рис. 30, *б* — предполагаемое повышение уровня океана в следующие два тысячелетия.

Торможение Земли началось, как уже отмечалось, еще в середине 80-х годов XX в., а с нач. 90-х годов оно стало ощутимым и вышло на линейный участок, составляя 1—1,2 с в год, на основании чего можно попытаться спрогнозировать повышение уровня океана на несколько веков вперед.

В XXI и XXII вв. будет наблюдаться быстрый подъем уровня воды, затем скорость подъема ее замедлится. В конце XXIV и нач. XXV вв. уровень океана стабилизируется и начнется медленный спад воды, который практически закончится, подойдя к современным отметкам, к соро-



а)



б)

Рис. 30. Предполагаемые торможения Земли (а) и повышение уровня Океана (б)

ковому веку, а скорость вращения Земли медленно подойдет к установившемуся режиму. Стабилизация уровня океана будет связана с окончанием замедления вращения Земли, а снижение уровня океана наступит после того, как скорость вращения Земли вокруг своей оси начнет увеличиваться и на планете будет наступать медленное похолодание.

При составлении прогноза подъема уровня океана взята максимальная отметка в 30 м. Это средняя величина, и она не исключает подъема воды в отдельных районах на значительно большую величину, что связано с отрицательным начальным уровнем территории по отношению к уровню океана, наличием приливных и нагонных волн и других факторов.

Исходя из всего сказанного выше, можно предполагать, что в середине XXI в. средний подъем океана будет составлять 3—6 см в год. Наибольший прирост уровня воды предполагается в XXII в. и составит

8—12 см в год. В этом отношении XXIII в. представляется самым тяжелым, когда скорость подъема воды еще будет сохраняться, но уровень уже достигнет максимальных отметок.

К концу третьего тысячелетия похолодание станет настолько ощутимым, что начнется восстановление панциря Антарктиды и образование ледника в Скандинавии. Океан придет к прежним отметкам, теплые и холодные зоны поменяются местами, основные морские течения изменят направления, а климатические условия отдельных районов стабилизируются.

Прогнозирование изменения климата на ближайшие 5—10 лет на базе электромеханической модели планеты основывается на двух главных факторах: выделении тепла за счет торможения планеты и смещении на Запад поперечного тока, разделяющего теплые и холодные зоны планеты.

Для отдельных обширных регионов Земли оба фактора действуют согласно и приводят к заметному потеплению. В другой части районов планеты за счет торможения средняя годовая температура увеличивается, а за счет наступления холодной зоны происходит похолодание (см. рис. 21).

Если считать, что первая стадия переходного процесса длится 500 лет, а изменение магнитного поля началось ок. 100 лет назад, то за это время поперечный ток сместился на запад, при условии, что  $I_n$  смещается равномерно, на 25—30°. Считая, что вначале этот процесс шел медленнее, можно принять за первые сто лет смещение поперечного тока всего на 20° (на рис. 21 положение поперечного тока на 2000 г. показано штрихом).

Смещение поперечного тока привело соответственно к смещению активных энергетических зон планеты: в западном полушарии из района Карибского моря в восточные области Тихого океана — в район восточного побережья Мексики, Перу и Чили, а в восточном полушарии — в район Индонезии.

Это событие изменило движение тайфунов и циркуляцию океанических вод и атмосферы. Изменение циркуляции атмосферы вызвало изменение погоды, а затем приведет к изменению климата в обширных районах планеты. Мы уже перестаем удивляться сообщениям средств массовой информации о небывалых наводнениях, засухах, проливных дождях и других катастрофических событиях, которые раньше в этих районах не отмечались.

Хотя общее потепление благоприятно сказывается на урожайности зерновых и овощных культур, но жестокие засухи и небывалые наводнения лишают урожая целые страны.

Уменьшение энергии Гольфстрима и появление теплого течения Эль-Ниньо в Юго-Восточной части Тихого океана — следствия изменения положения поперечного тока. Теплое течение Эль-Ниньо изменило жизнь целых стран Южной Америки. Мурманский незамерзающий порт впервые в 1998 г. на несколько дней покрылся льдом. Зима 1999 г. на северо-востоке Европы была на редкость холодной.

Потепление в Восточной Сибири привело к значительному смещению на Север границы вечной мерзлоты. Это вызвало повышение уровня грунтовых вод, подтопление и высокий уровень паводковых вод на северных реках при выпадении осадков в пределах нормы.

Грунтовые воды первыми реагируют на повышение уровня океана. Оползни и подтопления во многих, ранее засушливых районах планеты, связаны с таянием ледников и льдов Антарктиды и Арктики.

Приходится только удивляться тому, как быстро галактические циклы влияют на циркуляцию воды в океане и на нашу повседневную жизнь.

К середине XXI в., т.е. через 150 лет после начала переходного процесса, плоскость поперечного тока сместится по экватору на 40—45° и будет на плоском изображении планеты занимать положение, показанное на рис. 21.

Если в начале переходного процесса круговой поперечный ток проходил через экватор на уровне 80° западной и 100° восточной долготы, то к 2000 г. он сместился на 100° западной и 80° восточной долготы. К 2050 г. поперечный ток будет пересекать экватор на уровне 120—130° западной долготы в Тихом океане и на уровне 50—60° градуса восточной долготы в Индийском океане.

Изобразить земной шар на плоскости (на листе бумаги) точно невозможно, поэтому положение  $I_n$  для отдельных районов лучше определять на глобусе.

К середине XXI в. холодная зона сместится в северо-западную часть европейской части России, а граница холодной и теплой зоны будет проходить в районе Москвы и Воронежа. Теплая зона захватит большую часть Северной Америки и Канады.

В Южном полушарии Новая Зеландия будет в холодной зоне, а граница теплой и холодной зоны пройдет в районе юго-восточной части Австралии (см. рис. 21).

Значительное смещение теплых и холодных зон в середине XXI в. приведет к значительным изменениям климата в огромных регионах планеты. Существенное изменение циркуляции океанических вод и атмосферы приведет к изменению условий жизни целых народов. Все более мягкий климат начнет устанавливаться в Средней Азии и на Ближнем Востоке. Несколько более холодный климат будет давать о себе знать народам Скандинавии, Северным и Центральным районам европейской части России.

В Сибири и особенно на Камчатке и Приморье средние температуры будут повышаться, но весь этот регион еще будет находиться в холодной зоне.

В Южном полушарии похолодание коснется Южной Америки и Новой Зеландии.

Касаясь более точного прогноза изменения климата для России и других стран, необходимо оценить действие двух противоположных факторов: общего потепления на планете и смещения холодной зоны на 40—50° на Запад (см. рис. 21).

К сожалению, электромеханической моделью изменения климата Земли занимаются лишь отдельные ученые, поэтому прогноз может иметь лишь качественные результаты. Однако модель, используемая в данной работе, является наиболее научно-обоснованной, подтверждается многими фактами и дает более достоверные результаты по сравнению с другими моделями, учитывающими изменение климата.

Ближайшая первоочередная задача человечества — пережить, с наименьшими жертвами первый период, когда будет затоплена значительная часть суши. Для этого надо, в первую очередь, понять, что глобальные события сегодняшних дней имеют длительный характер и связаны они с тринадцатитысячелетними циклами.

Не теряя времени, исходя из худших вариантов развития событий, необходимо составить общие и местные карты затопления и подтопления суши и наступления моря. Необходимо также провести проектные работы и построить защитные сооружения, которые сохранят часть территории и обеспечат коммуникации между отдельными районами. Следует разумно, в отдельных районах, строить защитные дамбы, а в других районах — отселить население сел и городов. Сохранение территории имеет важнейшее значение для большинства стран планеты и, в первую очередь, для островных государств — стран Западной Европы, Японии и государств района Каспийского моря.

Особое значение имеет проблема Каспия. Если во многих районах планеты экологическая катастрофа только еще стучится в дверь, то в прибрежных районах Каспийского моря она уже перешла порог и грозит нанести непоправимый ущерб. Каспийское море имеет уровень на 27 м ниже уровня Мирового океана, и оно первым реагирует на глобальное потепление, пока еще незначительным повышением уровня океана. Колебания уровня Каспия, с амплитудами в несколько метров, отмечались и в далекие времена, и в прошлом веке, но современное повышение уровня имеет длительный характер и будет достигать десятков метров. Оно, по мнению автора, обусловлено повышением уровня мирового океана и наличием связи между уровнями подземных вод океана и внутреннего моря Евразии.

Существует и много других гипотез, объясняющих непредсказуемость поведения Каспийского моря, но большинство из них связываются с цикличностью подъема и спада воды, которое случается из-за солнечной активности, и стока воды рек, впадающих в море.

В 1994 г. уровень моря поднялся на 24 см, а в 1995 — засушливом году, когда сток Волги был минимальным, уровень поднялся на 12 см. Есть все основания считать, что средний подъем воды в ближайшие 100 лет составит 12—20 см в год. Учитывая такой прогноз, простое отступление и сдача морю больших территорий не является выходом из положения.

Повышение уровня моря — большая трагедия не только для населения прибрежных районов. Будет величайшим благом попробовать стабилизировать уровень Каспия, а ежегодный приток воды использовать во благо. В общих чертах этот проект мог бы выглядеть следующим образом.

Часть территории Средней Азии и Ближнего Востока вблизи Каспия имеет уровень до нескольких десятков метров ниже уровня Каспийского моря. Если построить каналы, в эти районы вода пойдет самотеком и под управлением диспетчеров будет стекать в подготовленные для ее приема низины. Здесь она будет испаряться, а пресную воду можно будет собирать и использовать для орошения. В искусственных озерах с глубиной в несколько сантиметров или десятков сантиметров и имеющих большую поверхность, соленая вода под действием солнечных лучей будет испаряться. Выпадающие в осадок соли можно использовать в качестве ценного сырья на химических заводах.

Перепад уровней Каспия и искусственных озер — источник для получения электроэнергии. В качестве энергетических агрегатов могут быть использованы тихоходные безредукторные агрегаты для бесплотинных ГЭС [17]. Полученная на бесплотинных ГЭС электроэнергия будет необходима для подъема пресной воды на орошаемые поля и собственные нужды агротехнического комплекса.

Конечно, осуществление этого проекта потребует огромных усилий многих научных и производственных коллективов. Проблемы Каспия — первые испытания цивилизации в предстоящем тяжелейшем периоде развития человеческого общества.

Опыт создания агротехнических комплексов, использующих подъем уровня океана, может быть впоследствии применен в жарких пустынных районах Африки и Аравийского полуострова.

Заманчивость проекта стабилизации уровня Каспия состоит в том, что он, по мнению автора, решает две проблемы: сохранение территории и увеличение производства сельскохозяйственной продукции.

На проект XXI в. нельзя не выделить деньги, и необходимо как можно быстрее начинать изыскательские и проектные работы, привлекая к этому все страны акватории Каспийского моря.

Автор начал заниматься геоэлектромеханикой в надежде создать новые экологически чистые источники электроэнергии, однако практические результаты, полученные попутно в смежных областях геофизики Земли, возможно, имеют важное значение. Прогноз повышения уровня океана и глобальное потепление в ближайшие годы может иметь даже большее значение, чем решение задачи получения электроэнергии с космических установок, несомненно требующих много времени и больших финансовых затрат для своего создания.

Эта монография о технических проблемах, связанных с электромеханической моделью планеты, и автор не должен, да и не может подробно описывать все социальные, экономические и политические проблемы ближайшего будущего. Как сказано в названии раздела, здесь совсем немного затронуты проблемы ближайшего будущего. Обсуждение и преодоление их — обязанность всех ученых и дело народов планеты, а не отдельных личностей.

## ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКАЯ СИСТЕМА — ЗВЕЗДА СОЛНЦЕ

В этой монографии изложены лишь начальные знания по геоэлектромеханике, но, как говорится, «лиха беда — начало». Автора уже манит более сложный раздел космической электромеханики — гелиоэлектромеханика — наука об электромеханике Солнечной системы.

Земля одна из планет Солнечной системы и вся ее жизнедеятельность и судьба определяется Солнцем.

Гелиоэлектромеханика значительно сложнее геоэлектромеханики. Автор успел только подойти к пониманию электромеханики Солнца, но считает, что об этом надо рассказать читателю, хотя эта книга и посвящена электромеханике нашей планеты.

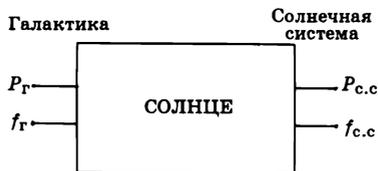
Со времени изобретения подзорной трубы и телескопа астрономы хорошо изучили Солнце. С достаточной достоверностью можно считать, что Солнце — это огромный шар из раскаленных газов, плотность которых растет с приближением к ядру. Диаметр Солнца равен 109 диаметрам Земли. Поверхность его в 11900 раз, а масса в 333400 раз больше, чем у Земли. При этом плотность Солнца равна 0,26 плотности Земли. Температура поверхности светила 6000 °С.

Поверхность Солнца вращается неравномерно: на экваторе период вращения относительно звезд равен 25 суткам, а ближе к полюсам — 30 суткам.

Периодичность появления и исчезновения пятен на Солнце равна 11 годам и связана с изменением полярности полюсов магнитного поля Солнца.

Магнитное поле Солнца вместе с магнитными полями планет и всеми токами, протекающими в Солнечной системе, создают магнитное поле Солнечной системы. Наличие общего магнитного поля Солнечной системы делает правомерным положение об электромеханической природе процессов на Солнце [24].

Предположение о происхождении и связи ряда явлений на Солнце с движением электропроводящей жидкости впервые было высказано в 1919 г., а в 1964 г. С.И. Брагинский предложил первую кинематическую модель «гидромагнитного динамо» Солнца [29]. В начале шестидесятых годов теория космической электромеханики только становилась классической наукой, еще не было попыток перенести ее достижения на астрофизические объекты, поэтому эти модели не давали ответов на многие вопросы.

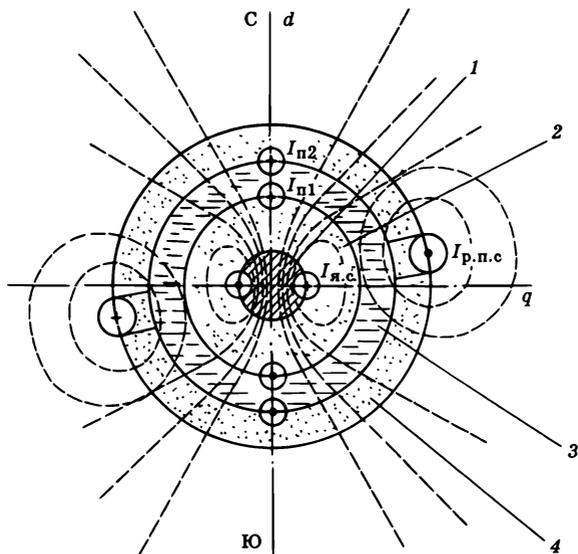


**Рис. 31. Солнце — преобразователь ультранизких частот Галактики в более высокие частоты Солнечной системы**

Ни одна модель Солнца не отвечала на главный вопрос: откуда на Солнце берется энергия, обеспечивающая существование Солнечной системы в течение не менее 8—10 млрд лет? До последнего времени считали, что источником солнечной энергии являются термоядерные реакции. Но даже качественные расчеты показывают, что на предполагаемое заниженное время существования Солнечной системы при таком мощном излучении никакой массы вещества Солнца не хватило бы.

Космическая электромеханика на этот вопрос дает неожиданный ответ: Солнце само получает энергию  $P_{\Gamma}$  на ультранизких частотах от магнитного поля Галактики  $f_{\Gamma}$  (рис. 31). Энергию электромагнитных волн Галактики ультранизких частот (всего в несколько наногерц), которые относятся к гравитационным, Солнце преобразует в энергию волн, имеющих основную частоту с периодом 22 года ( $P_{c.c}$ ,  $f_{c.c}$ ), которую также можно отнести к гравитационным частотам в соответствии со шкалой электромагнитных волн, охватывающей частоты в диапазоне от нуля до бесконечности [22]. При электромеханическом преобразовании энергии на Солнце выделяется огромное количество тепла, которое с поверхности Солнца — хромосферы излучается в виде высокочастотных волн с широким спектром амплитуд и гармоник от тепловых волн до световых и волн радиочастотного диапазона.

Солнце можно представить как сферу, имеющую более плотную центральную часть 1, окруженную жидкой 2 и газообразной фазой 3. Твердое ядро и жидкая часть Солнца находятся под огромным давлением при температуре много выше шести тысяч градусов. Между газообразной фазой и Космосом находится хромосфера 4, излучающая световые и тепловые волны (рис. 32).



**Рис. 32. Электромеханический преобразователь — звезда Солнце**  
 1 — плотная центральная часть; 2, 3 — жидкая и газообразная фазы; 4 — хромосфера

Жидкая и газообразная фазы состоят из бесчисленного числа слоев, и можно считать, что электромеханическая система Солнца имеет ядро и  $n$  слоев жидкого и газообразного вещества.

Магнитное поле Солнца создается токами ядра Солнца ( $I_{я.с.}$ ), протекающими на границе твердой и жидкой части, токами радиационных поясов Солнца ( $I_{р.п.с.}$ ), замыкающимися на границе Солнца и Космоса и поперечными токами в жидкой и газообразной фазе, которые можно привести к эквивалентным поперечным токам  $I_{п1}$  и  $I_{п2}$  (см. рис. 32).

Представляя Солнце состоящим из твердого ядра и множества сфер, перемещающихся друг относительно друга, можно рассматривать электромеханическую систему Солнца, состоящую из статора (ядра) и множества роторов — сфер жидкой и газообразной части Солнца.

Для такой, многомерной, имеющей множество степеней свободы электрической машины, могут быть записаны  $m$  уравнений напряжения и  $n$  уравнений движения [24].

Записав уравнения напряжений в символическом виде (19)

$$[U] = [Z][I], \quad (26)$$

где  $U$  и  $I$  — столбцовые матрицы напряжений и токов, а  $Z$  — сложная матрица сопротивлений, получим уравнения, учитывающие необходимое число контуров тока.

Уравнения движения могут быть записаны для многомерной машины с шестью степенями свободы или в упрощенном виде для двухмерной машины с одним статором и  $n$  роторами [10, 24]:

$$\begin{aligned} J_c \frac{d\omega_c}{dt} &= M_{\text{эс}} - M_{\text{сэ}}, \\ J_{r1} \frac{d\omega_{r1}}{dt} &= M_{\text{э}r1} - M_{\text{с}r1}, \\ J_{r2} \frac{d\omega_{r2}}{dt} &= M_{\text{э}r2} - M_{\text{с}r2}, \\ &\vdots \\ J_{ri} \frac{d\omega_{ri}}{dt} &= M_{\text{э}ri} - M_{\text{с}ri}, \\ &\vdots \\ J_{rn} \frac{d\omega_{rn}}{dt} &= M_{\text{э}rn} - M_{\text{с}rn}, \end{aligned} \quad (27)$$

где  $J_c, J_{r1}, J_{r2}, \dots, J_{ri}, \dots, J_{rn}$  — моменты инерции статора и моменты инерции  $n$  роторов Солнца;  $\omega_c, \omega_{r1}, \omega_{r2}, \dots, \omega_{ri}, \dots, \omega_{rn}$  — скорости вращения статора и  $n$  роторов Солнца;  $M_{\text{эс}}, M_{\text{э}r1}, M_{\text{э}r2}, \dots, M_{\text{э}ri}, \dots, M_{\text{э}rn}$  — электромагнитные моменты статора и  $n$  роторов Солнца;  $M_{\text{сэ}}, M_{\text{с}r1}, M_{\text{с}r2}, \dots, M_{\text{с}ri}, \dots, M_{\text{с}rn}$  — моменты сопротивления статора и  $n$  роторов Солнца.

Для многомерной электрической машины Солнца необходимо записать уравнение скоростей [8, 9]:

$$\omega_c = \omega_{r1} + \omega_{r2} + \dots + \omega_{ri} + \dots + \omega_{rn}. \quad (28)$$

Из анализа уравнений (26)—(28) следует, что скорость  $n$  роторов  $\frac{\omega_c}{n}$

стремится к нулю. Статор как бы вязнет в жидкой и газообразной сфере и сам медленно вращается относительно жидкой и газообразной фазы.

Магнитное поле Солнца имеет период перемагничивания — поворота магнитного поля на  $360^\circ$  — 22 года. Такая частота переполюсовки четко фиксируется со времени непрерывного наблюдения за Солнцем [29]. С переполюсовкой магнитного поля Солнца связаны 22, 11, 6 и 3-летние циклы активности Солнца и жизнедеятельности нашей планеты и, по-видимому, и других планет Солнечной системы. Следует отметить, что изменение полярности магнитного поля Земли отмечается примерно один раз в 100 млн лет [12, 29].

Здесь нельзя не вспомнить А.Л. Чижевского, который еще в начале века связал с солнечными циклами не только природные, но и социально-психологические процессы на Земле. Гелиоэлектромеханика даст возможность подойти к объяснению и других сложных связей и событий в Солнечной системе.

Упростив уравнения (27), (28), можно придти к модели с тремя перемещающимися друг относительно друга сферами: ядром, жидкой и газообразной частями Солнца (см. рис. 32).

На Солнце происходят сложнейшие горизонтальные и вертикальные перемещения масс раскаленного вещества, и можно лишь качественно представить процессы тепло- и массообмена на нашем светиле.

На основе предлагаемой электромеханической модели Солнца противоположное движение солнечных пятен в северном и южном полушариях Солнца можно объяснить тем, что электромагнитный момент в северном и южном полушариях определяется произведением поперечного тока ( $I_{п.с}$ ) и индукцией магнитного поля Солнца. Так как, согласно электромеханической модели, поперечные токи в северном и южном полушариях не изменяют направления, а магнитный поток изменяет, то моменты направлены в противоположных направлениях. Движение солнечных пятен на Солнце и движение материковых плит на Земле имеют одно и то же объяснение: они связаны с взаимодействием поперечного тока и направлением тангенциальной составляющей магнитного поля (см. рис. 6).

Кроме перемещения массы Солнца в экваториальном (широтном) направлении есть перемещения меридианальные и вертикальные с выносом на поверхность энергии и массы из глубинных слоев. Появление

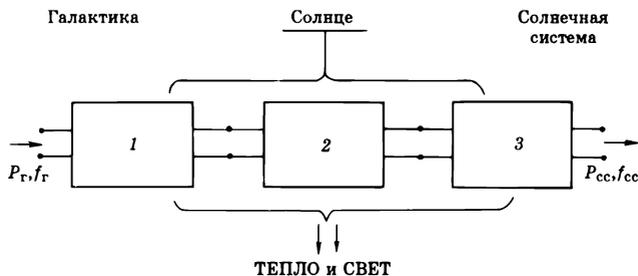


Рис. 33. Электромеханическая система — звезда Солнце  
 1 — МГД-генератор; 2 — МГД-двигатель; 3 — генератор

протуберанцев и перемещение поверхностных слоев еще долго будет привлекать внимание астрономов, но объяснение этих явлений вряд ли возможно без привлечения законов электромеханики светила.

При упрощенном подходе можно рассматривать звезду состоящей из трех сферических оболочек и решать уравнения, учитывая перемещения оболочек в одной плоскости, образуемой токами ядра Солнца.

При этих условиях система уравнений, описывающая движение массы Солнца, будет содержать шесть уравнений напряжения (26), три уравнения движения (27) и уравнение скоростей (28).

Схема электромеханической системы Солнца представлена на рис. 33. Энергия ультранизких частот Галактики в МГД-генераторе звезды преобразуется в электрическую энергию токов звезды и в тепло. В МГД-двигателе или униполярном двигателе электрическая энергия преобразуется в механическую, которая расходуется на вращение Солнца вокруг своей оси, перемешивание жидкой и газообразной массы, вращение ядра и магнитного поля Солнца.

Тепловая энергия, выделяющаяся в электромеханическом преобразователе — Солнце, поднимается в верхние слои хромосферы — корону, которая излучает световую энергию, снабжая теплом все уголки Солнечной системы.

Электромеханическое преобразование в МГД-генераторе и МГД-двигателе Солнца сходно с работой генератора и двигателя планеты Земля. Отличие состоит в том, что большая часть механической энергии расходуется на вращение ядра звезды и передачу энергии в Солнечную систему. Можно представлять в схеме на рис. 33, что валы МГД-двигателя и генератора (Г) жестко связаны муфтой. В сфериче-

ской многомерной электрической машине — звезде Солнце — три машины объединены в одном электромеханическом преобразователе (см. рис. 33). Контуры токов трех машин совмещены, и их можно представить как токи  $I_{я.с}$ ,  $I_{р.пс}$  и  $I_{п.с}$ , которые создают магнитное поле Солнца и благодаря их взаимодействию осуществляется электромеханическое преобразование энергии.

Принципиальным «конструктивным» отличием планеты Земля от Солнца является наличие на Земле твердой оболочки, жестко связанной магнитным полем с ядром, что обуславливает движение магмы в замкнутом объеме между ядром и корой. На Солнце внешние слои жидкой фазы перемешиваются с внутренними слоями и хромосферой, поэтому перемещение жидкой и газообразной массы под влиянием токов электрической машины более сложное.

Если наблюдать магнитное поле Солнца, находясь вне Солнечной системы, то упрощенно его можно представлять в виде диска неправильной формы. Магнитное поле не имеет явно выраженных границ, и часть силовых линий уходит в бесконечность, образуя единое магнитное поле с Галактикой. Магнитное поле Солнца непрерывно изменяется, оно, как безбрежный океан с жестокими штормами и штилем, определяет жизнедеятельность всех планет Солнечной системы.

Когда мы думаем или слагаем оды о своей родной звезде, всегда представляем ее лишь как источник тепла и света, не замечая главного — вращения ее ядра и магнитного поля, которое определяет ритм и почти все события во всей Солнечной системе.

На пороге третьего тысячелетия земная цивилизация с надеждой обращает взоры к Космосу, пытаясь понять и найти решения своих проблем. Решение одной из самых важных проблем ближайшего будущего — энергетической проблемы во многом будет зависеть от успехов гелиоэлектромеханики, — составной части науки об «Электромагнитной Вселенной» [12].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Оценивая с порога третьего тысячелетия основные события двадцати веков, минувших от Рождества Христова, можно считать, что в первом тысячелетии человек, познав Мир вокруг своего очага и окружающей местности, сделал первые попытки узнать что есть там, за горизонтом и как устроен Мир. В первых веках этого тысячелетия язычество — поклонение Солнцу, Луне, другим планетам, а затем земным предметам — ушло на второй план.

Главное событие первого тысячелетия — формирование религий и осмысление окружающего Мира, в центре которого встал Богочеловек. Наряду с наиболее распространенными религиями, буддизмом и исламом, христианство — самая молодая и гуманная религия — стала основной религией на Руси.

У большинства людей XX в. сложилось впечатление о том, что идеология — это детище последних столетий. Но с полным правом можно считать, что религиозные учения — это философские течения, которые сложились, в основном, в первом тысячелетии нашей эры и оно по праву является идеологическим тысячелетием в истории человечества, так как они определяли развитие человечества и до сих пор владеют умами большинства жителей планеты.

Во втором тысячелетии цивилизации, развивавшиеся, в основном, на континенте Евразии, люди начали познавать свою колыбель — планету Земля. В начале тысячелетия образовались государства, которые к средним векам заняли ведущее положение в старом свете. Начали складываться внутренние и внешние социально-экономические отношения. В эти столетия были заложены основы современных языков и культуры.

Средние века — время великих географических открытий, когда возникли представления о том, что Земля — это большой шар, вращающийся вместе с другими планетами вокруг Солнца. В это же время начали формироваться фундаментальные науки и появились первые успехи в технике и промышленном производстве.

XIX в. принято считать веком литературы, искусства и фундаментальных открытий в различных областях человеческого знания. Мы не сделаем ошибки, если XX в. будем считать золотым веком науки и техники. 100 лет промышленного применения электричества произвело

технический переворот в машиностроении, сельском хозяйстве и в быту, когда в повседневную жизнь вошло радио и телевидение, вычислительная техника и реактивная авиация и множество других чудесных новинок, о которых в век пара не могли даже мечтать лучшие умы человечества.

В конце второго тысячелетия человек впервые вышел в Космос, побывал на Луне и отправил исследовательские аппараты почти ко всем планетам Солнечной системы. Успехи шестимерной космической электромеханики, которая лежит в основе жизнедеятельности и навигации космических летательных аппаратов, были обеспечены достижениями в теории и практике классической земной электромеханики.

Заслугой автора является то, что он в середине 1990-х годов перенес достижения космической электромеханики на астрофизические объекты — планеты, звезды и Галактику [12, 14].

Прочитав эту монографию, читатель должен оценить достоинства делающей первые шаги геоэлектромеханики и электромеханической модели планеты Земля, которая дает ответы на многие загадочные вопросы геофизики Земли.

Однако автор отдает себе отчет и не вводит в заблуждение читателей по поводу возможностей, исходя из электромеханической модели, объяснения множества важнейших для биоты циклов и ритмов. В первую очередь, не удалось подойти к объяснению чандлеровских колебаний полюса Земли, равных  $T = 444,317$  сут (1,213 года), а ведь цикл Чандлера непосредственно связан с реакцией якоря в сферической машине планеты. Загадочной остается связь с 11-летним солнечным циклом и индексом солнечной активности Вольфа и многие другие важные циклы. Наука бесконечна и геоэлектромеханика лишь небольшой шаг к познанию истины.

В.И. Вернадский писал, что «лик Земли ... не есть только отражение нашей планеты, проявление ее вещества и ее энергии, он одновременно является и созданием внешних сил Космоса». Представление об электромагнитной основе Вселенной — могучий ускоритель в познании Вселенной, но чтобы понять, как устроен Мир — предстоит еще много сделать, и наука находится лишь в начале пути [12].

Законы электромеханики справедливы и действуют не только на Земле — они справедливы и для других планет (и не только планет) нашей Солнечной системы. Но Земля, может быть, единственная планета в нашей Галактике, на которой существует разумная жизнь и высокоразвитая цивилизация. Этим мы обязаны уникальным условиям на Земле и

интенсивной работе электрической машины планеты, сумевшей за несколько миллиардов лет, перемешивая массу Земли, обеспечить эволюцию от неживой природы к разумной жизни [4, 12].

Рассматривая эволюцию природы как развитие преобразователей энергии, можно предположить, что в начале эволюции Галактики и нашей Солнечной системы появляется неживая природа с огромными токами и электромагнитными полями. При определенных условиях, через несколько миллиардов лет, в исключительных случаях могут появиться емкостные биологические электромеханические преобразователи. Еще через миллиарды лет в процессе эволюции сформировались различные биологические системы, вершиной которых стал человек [12].

Каждое поколение, двигаясь по ступеням цивилизации, решало труднейшие для своего времени задачи, преодолевало страдания, теряя тысячи и сотни тысяч своих лучших представителей, продвигалось к прозрачным вершинам счастья.

Третье тысячелетие можно считать Первым Космическим тысячелетием. Цивилизация людей, выйдя из своей колыбели, начнет осваивать и глубоко познавать свою Родину — Солнечную систему, так же как в средние века человек, познавая Землю, вышел в океан.

Третье тысячелетие — время становления космического мировоззрения и технического освоения богатства Космоса и, в первую очередь, промышленного получения космической экологически чистой электроэнергии. Но, прежде чем удастся прикоснуться к богатствам Космоса, надо будет пройти через испытания и решить проблемы своего дома — планеты Земля, испытания, которых история еще не подбрасывала человечеству за все предшествующие столетия.

С каждым годом космическое мировоззрение все больше овладевает массами. Земные события и острейшие противоречия, в том числе межгосударственные, политические и экономические начинают рассматриваться с позиций Всемирного Разума. Геополитика с каждым годом все активнее влияет на принятие основополагающих решений во всех областях жизни. На фоне глобальных событий сцены из театра абсурда в годы лихолетья все дальше отступают на второй план.

Судьба истории будущих тысячелетий цивилизации решается поколениями людей, живущих на многострадальной Земле на стыке второго и третьего тысячелетий. Какие бы трудности не были впереди, люди планеты с оптимизмом смотрят в бесконечные просторы Вселенной. Победят, как это и было всегда, силы добра и разума. Эволюция — прогресс окружающего нас Мира — будет продолжаться.

Любая монография заканчивается списком литературы. Так как данная работа охватывает большое число проблем жизни и существования Земли, список литературы может содержать сотни и тысячи наименований только фундаментальных работ (кстати, только в [2, 29] имеются ссылки на более чем тысячу источников). Чтобы никого не обидеть, автор решил дать список своих основных публикаций и лишь самые необходимые работы других авторов, имеющие отношение к электромеханической модели планеты.

Автор надеется, что электромеханическая модель нашей планеты, предложенная им ранее и подробно описанная в этой монографии, послужит лучшему пониманию глобальных и повседневных событий во всех сферах окружающего нас Мира и частично войдет в курсы многих наук о Земле.

Конечно, не все читатели сразу согласятся с идеями и трактовкой фактов, изложенных автором в этой книге и в конце повествования уместно вспомнить слова английского философа Ф. Бэкона, что «истина — дочь времени, а не авторитета». Хотелось, чтобы их помнили и скептики, и оптимисты. Время — великий судья, и оно все расставит по своим местам.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Авдюшин С.И., Данилов А.Д.** Рассказ о космической погоде. Л.: Гидрометеиздат, 1993.
2. **Атлас временных вариаций природных антропогенных и социальных процессов.** Т. 2. Циклическая динамика в природе и обществе. М.: Научный мир, 1998.
3. **Бараш С.И.** Космический «дирижер» климата и жизни на Земле. М.: Изд-во «Аграрная наука», 1999.
4. **Бушуев В.В., Копылов И.П.** Энергоскопизм России. М.: Изд-во МЭИ, 1998.
5. **Вернадский В.И.** Размышления натуралиста. Пространство и время в неживой и живой природе. М.: Наука, 1975.
6. **Вернадский В.И.** Живое вещество. М.: Наука, 1978.
7. **Захиряшев Л.И.** Космос и мы. (О вращении небесных тел): Учеб. пособие. Рязань: Изд-во «Узорокье», 1997.
8. **Копылов И.П.** Электрические машины: Учебник для вузов. М.: Высш. шк., 2000.
9. **Копылов И.П.** Математическое моделирование электрических машин: Учебник для вузов. — 3-е изд. перераб. и доп. М.: Высш. шк., 2000.
10. **Копылов И.П.** Космическая электромеханика: Текст лекций по курсу «Электромеханика». М.: Изд-во МЭИ, 1998.
11. **Копылов И.П.** Электромеханика планеты Земля. М.: Изд-во МЭИ, 1997.
12. **Копылов И.П.** Электромагнитная Вселенная. 2-е изд. перераб. и доп. М.: Изд-во МЭИ, 1999.
13. **Копылов И.П.** К определению электромагнитного момента электрической машины // Изв. АН СССР. Энергетика и транспорт, 1989. № 3.
14. **Копылов И.П.** Планета Земля — униполярная электрическая машина // Изв. вузов. Электромеханика. 1989. № 3.
15. **Копылов И.П.** Упрощенная математическая модель униполярной машины — планеты Земля // Изв. вузов. Электромеханика. 1990. № 7.
16. **Копылов И.П.** Магнитное поле Земли как источник электрической энергии // Изв. вузов. Электромеханика. 1991. № 6.
17. **Копылов И.П.** Низкопотенциальные источники энергии — будущее электроэнергетики // Изв. РАН. Сер. Энергетика. 1992. № 6.
18. **Копылов И.П.** Проблемы теории и практики космической электромеханики // Изв. РАН. Сер. Энергетика. 1993. № 3.
19. **Копылов И.П.** Связь электромеханики планеты с глобальными процессами в океане // Изв. РАН. Сер. Энергетика. 1993. № 6.

20. **Копылов И.П.** Электромеханическая система — планета Земля // Изв. РАН. Сер. Энергетика. 1994. № 2.
21. **Копылов И.П.** Электромагнитный момент электрической машины — планеты Земля // Изв. РАН. Сер. Энергетика. 1994. № 6.
22. **Копылов И.П.** Электромеханика ультранизких частот // Изв. РАН. Сер. Энергетика. 1995. № 1.
23. **Копылов И.П.** Электромеханика планеты — связь с приливами и отливами // Изв. РАН. Сер. Энергетика. 1996. № 3.
24. **Копылов И.П.** Электромеханический преобразователь — звезда Солнце // Электротехника. 1996. № 6.
25. **Копылов И.П.** Геоэлектромеханика — наука о электромеханике планеты Земля // Изв. РАН. Сер. Энергетика. 1997. № 3.
26. **Копылов И.П.** Связь энергетических глобальных событий на Земле с электромагнитным моментом планеты // Электротехника. 1997. № 7.
27. **Копылов И.П.** Геоэлектромеханика — экология — геополитика // Экология и промышленность России. 1998. № 7.
28. **Копылов И.П.** Электромагнитный момент планеты — климат, приливы и океанская зыбь // Электротехника. 2000. № 1.
29. **Современные** проблемы изучения и сохранения биосферы / Под ред. Н.В. Красногорской. СПб.: Гидрометеониздат. Т. 1. 1992; Т. 2. 1992; Т. 3. 1992.
30. **Чижевский А.Л.** Земное эхо солнечных бурь. М.: Мысль, 1976.
31. **Яницкий И.Н.** Живая Земля. М.: Агар, 1998.
32. **Яншина Ф.Т.** Эволюция взглядов В.И. Вернадского на биосферу и развитие учения о ноосфере. М.: Наука, 1996.

## СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие . . . . .	3
Введение . . . . .	5
Колыбель человечества — планета Земля . . . . .	8
Электромеханическая система — планета Земля . . . . .	14
Электромагнитный момент электрической машины планеты Земля . . . . .	24
Математические модели электрической машины планеты Земля . . . . .	37
Геоэлектромеханика и глобальные процессы в океане . . . . .	51
Приливы, отливы и их связь с электромеханикой планеты . . . . .	56
Связь погоды с динамикой электрической машины планеты . . . . .	60
Глобальные динамические электромеханические процессы — новый источник промышленной экологически чистой электроэнергии . . . . .	69
Немного об экзотических космических концентраторах электромагнитной энергии . . . . .	75
Электромеханика планеты и глобальные изменения климата . . . . .	83
Совсем немного о земных проблемах ближайшего будущего . . . . .	96
Электромеханическая система — звезда Солнце . . . . .	105
Заключение . . . . .	112
Список литературы . . . . .	116

*Монография*  
**КОПЫЛОВ Игорь Петрович**  
**ГЕОЭЛЕКТРОМЕХАНИКА**

Редактор издательства О.М. Горина  
Художественный редактор А.Ю. Землеруб  
Технический редактор З.Н. Ратникова  
Корректор В.В. Сомова

Набор и верстка выполнены на компьютерах Издательства МЭИ  
Оператор Л.В. Валдаева

ЛР № 020528 от 05.06.97 г.

Подписано в печать с оригинала-макета 20.09.2000 г. Формат 60×84 1/16

Гарнитура Times Печать офсетная

Усл. печ. л. 7,0 Усл. кр.-отт. 6,8 Уч.-изд. л. 6,3

Тираж 500 Заказ 329 С-025

Издательство МЭИ, 111250, Москва, Красноказарменная ул., д. 14.  
Типография ЦНИИ «Электроника», 117415, Москва, просп. Вернадского, д. 39