Math-Net.Ru
All Russian mathematical portal

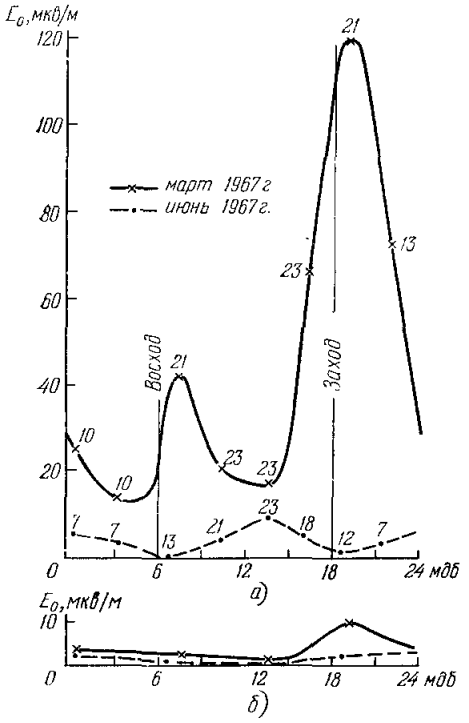
A. N. Pushkov, È. B. Fainberg, T. A. Chernova, M. V. Fiskina, Secular Variations of the Geomagnetic Field According to Recent Data,
UFN, 1975, Volume 116, Number 3, 544–545

https://www.mathnet.ru/eng/ufn10023

Use of the all-Russian mathematical portal Math-Net.Ru implies that you have read and agreed to these terms of use
https://www.mathnet.ru/eng/agreement

Download details:
IP: 18.97.14.82
December 17, 2025, 09:01:38

Существенные расхождения между расчетными и экспериментально полученными значениями говорят о необходимости разработки нового метода расчета напряженности поля коротких радиоволн на глобальных радиотрассах, учитывающего специфику механизма сверхдальнего распространения.



На основе анализа экспериментальных материалов, полученных на «Оби», показано также, что на радиотрассах, никогда не совпадающих с терминатором, а следовательно, и с оптимальным кольцевым каналом, наиболее благоприятные в течение суток условия сверхдальнего распространения наступают в момент, когда оптимальный кольцевой канал пересекает большой круг трассы в точках на экваторе. Причем наилучшие в течение года (в то же время суток) условия распространения наступают, когда угол между плоскостями трассы и оптимального кольцевого канала будет минимальным.

В результате проведенных работ были получены аналитические выражения и построены номограммы, позволяющие определять периоды времени суток и года, наиболее благоприятные для дальней КВ радиосвязи между любыми пунктами на земном шаре, как в прямом, так и в обратном направлениях, а также определять направления и соответствующие периоды времени, наиболее благоприятные для кругосветного распространения из произвольно заданного пункта.

Представленная упрощенная картина механизма глобального распространения коротких радиоволн требует создания более точных количественных методов расчета энергетических характеристик распространения, что предполагается осуществить в ИЗМИРАНе на базе ведущихся там теоретических исследований.

550.38(048)

А. Н. Пушков, Э. Б. Файнберг, Т. А. Чернова, М. В. Фискина. Вековые вариации геомагнитного поля по современным данным. По единой методике проведен анализ прямых измерений и построены аналитические модели геомагнитного поля и вековых вариаций для трех перекрывающихся временных интервалов:

1950—1975 гг. Использование максимально подробной и точной информации позволяет развить ряд до $n = m = 9$, разложение используется для решения практических задач: пересоставления магнитных карт, приведения к одной эпохе данных разновременных съемок, прогноза поля на ближайшее пятилетие.

1880—1970 гг. Использованы данные компонентных съемок и обсерваторий, ряд развит до $n = m = 6$, результаты использованы для изучения пространственно-временных особенностей структуры поля с временем существования менее 100 лет.

1500—1970 гг. Использованы данные угловых измерений, ограниченность информации позволяет развить ряд до $n = m = 4$, результаты использованы для изучения пространственно-временных особенностей структуры поля с временами существования менее 600 лет.

Рассмотрение морфологии поля для различных моментов времени позволяет выделить эффекты, отличающиеся по пространственным и временным характеристикам.

Эффекты первого порядка — глобальные особенности пространственной структуры, амплитуды изменений составляют 25 γ/*год*, время существования превышает рассмотренный временной интервал. К этим эффектам относятся: уменьшение магнитного момента, однородная составляющая западного дрейфа со скоростью 0,2° в год, смещение дипольной компоненты к северу, асимметрия поля северного и южного полушарий.

Эффекты второго порядка — крупные региональные особенности пространственной структуры поля («материковые аномалии») и соответствующие им фокусы вековой вариации типа Атлантического. Пространственные размеры особенностей

40—60°, время существования ~600 лет, амплитуды изменений достигают 60—160 γ/*год*. Особенности имеют тенденцию смещения к западу. В южном полушарии число особенностей больше, чем в северном, что увеличивает асимметрию поля.

Эффекты третьего порядка характеризуются пространственными размерами 20—30°, временем существования 40—70 лет, амплитудами изменений 40—100 γ/*год*. Особенности возникают в приэкваториальной области, имеют компоненты скорости к западу, югу (в южном полушарии) и северу (в северном полушарии), по мере удаления от экватора южная и северная компоненты скорости растут. Для изучения этих особенностей точности глобальных представлений недостаточно и необходима детализация — построение более подробных карт, что возможно для территории Европы и СССР, США, Канады.

В рамках разложения в ряд Гаусса переход от набора коэффициентов или структуры поля к его источникам невозможен. Попытки обойти эту трудность реализовывались по пути: раздельного рассмотрения различных сочетаний гармоник, построения токовых функций, дипольных или мультипольных моделей.

Идя по пути поиска разложения, учитывающего особенности пространственно-временной структуры поля, позволяющего выделять независимые структуры, мы использовали разложение по естественным ортогональным составляющим. Поле представляется рядом $H_{ij} = \sum T_{ki} X_{kj}$, где T_{ki} — функции, зависящие только от времени i, X_{kj} — естественные функции, образующие на данном множестве точек j ортогональную систему, описывающую пространственную структуру поля. Основное свойство функций T_{ki} и X_{kj} заключается в их некоррелированности, т. е. различные члены разложения описывают различные пространственно-временные особенности поля. Исходным материалом для разложения послужили результаты сферических анализов, описанные выше. Разложение выполнено на ЭВМ БЭСМ-6. Результаты анализа позволяют более обоснованно выделить эффекты с различными характерными временами и пространственными размерами, оценить характерное время эффектов первого порядка в 1200 лет, второго в 600 и 300, третьего в 120 и 60 лет. Таким образом, разложение по естественным составляющим в комплексе с разложением в ряд Гаусса расширяет возможности интерпретации морфологии поля и его изменений с позиций МАК волн С. И. Брагинского или свободного распада поля Хайда.

523.76(048)

Э. И. Могилевский. Тонкая структура солнечной магнитоплазмы. 1. Исследование природы тонкой структуры (ТС) солнечной магнитоплазмы стало ведущей проблемой в физике Солнца. Основные свойства явлений солнечной активности и связанный с ними комплекс солнечно обусловленных геофизических явлений определяются характерной филаментарной ТС магнитоплазмы. Почти все магнитное поле в активных и невозмущенных областях Солнца сосредоточено во множестве регулярно расположенных мелкомасштабных (размер $\gtrsim 1''$) точечных (в сечении) нитеобразных элементов. Напряженность поля в них находится в пределах от нескольких сот (в так называемых филлигринах — светлых точках на границах конвективных супергранул) до 10^3 *э* (в пятнах, порах, магнитных «узелках»). Филаментарная ТС магнитного поля и связанная с ней столь же тонкая структура распределения скоростей и эмиссии солнечной магнитоплазмы прослеживается по оптическим, рентгеновским и радионаблюдениям на всех уровнях в фотосфере, хромосфере, короне и в межпланетной плазме. Исследования эволюции с динамики ТС проводятся с наиболее совершенными солнечными установками (вакуумными башенными телескопами, заатмосферными солнечными телескопами и т. д.).

2. Исследования некоторых тонких эффектов зеемановского расщепления фраунгоферовых линий в пятнах позволили показать[1] возможность существования большого магнитного поля в тесноасположенных магнитных жгутах ТС, между которыми имеется поле ($\approx$200—300 *э*) противоположного направления. В пользу такого представления говорят различия допплеровских скоростей, определяемых по σ- и π-компонентам ($v_\sigma = v_\pi - V$, где $0{,}25 < V < 0{,}5$ *км/сек*).

3. Исследования ТС солнечной магнитоплазмы и иерархической дискретной макроструктуры солнечной активности можно также проводить путем детального изучения квазипериодических колебаний (КПК) магнитного поля и связанных с ними КПК эмиссий в оптическом, рентгеновском и радиодиапазонах.

Наблюдения КПК векторов магнитного поля в пятнах одновременно на двух уровнях с двумя вектор-магнитографами[2,3] позволили выявить дискретный спектр мощности низкочастотных КПК поля и лучевых скоростей. Эти КПК поля распространяются с локальной альвеновской скоростью от фотосферы к хромосфере и короне активной области. КПК в радиоэмиссии (особенно для S-компоненты излучения над пятнами, радиовсплесков IV типа и шумовых бурь, в генерации которых определяющую роль играет магнитное поле) тесно связаны с КПК магнитных полей. Спектр мощности КПК несет информацию как о ТС магнитоплазмы (в диапазоне частот