Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа №1 пгт.Кировский»

Исследовательская работа

**Тема.** Инверсия магнитного поля Земли, его влияние на человека

Автор:

Грищук Егор Олегович,

ученик 10 “А” класса

МБОУ “СОШ №1 пгт. Кировский”

Руководитель:

Кардашова Ольга Альбертовна,

учитель физики

МБОУ “СОШ №1 пгт. Кировский”

пгт.Кировский

2020

**Содержание**

**ВВЕДЕНИЕ**..............................................................................................3

1.Магнитное поле Земли и его характеристика…………………........4

2. Значение магнитного поля для всего живого………………………5

3. Магнитные полюса Земли……………………………………………6

4. Инверсия магнитного поля Земли…………………………………...7

5. Влияние магнитного поля Земли и магнитных бурь на человека... 9

6. Исследование успеваемости учащихся в период магнитных бурь.11

**Заключение**……………………………………………………………..12

**Библиография**………………………………………………………….13

**Приложения**…………………………………………………………….14

**Введение**

**Человек не может не занимать природа, он связан с нею тысячью неразрывных нитей; он сын  ее.**(И. С. Тургенев)

Человек – это непрерывно развивающееся существо, которое постоянно изучает, исследует мир, его тайны, проблемы природы, катаклизмы. Большинство природных явлений не подвластно воли человека, помешать этому мы, люди, никак не можем, и нам остается только наблюдать и исследовать такие феномены. Таких необычных и в то же время опасных для жизни человека явлений природы очень много: песчаная буря, огненный смерч, индукция магнитных полюсов Земли. О последнем мы как раз и поговорим.

**Цель проекта:** привлечь внимание учащихся к глобальным проблемам человечества.

**Задачи работы:**

* Изучить магнитосферу Земли
* Узнать как магнитные бури влияют на здоровье человека
* Выяснить почему происходит перемещение магнитных полюсов Земли
* Провести свое исследование, и сделать вывод: как магнитные бури влияют на успеваемость учеников

**Гипотеза:** магнитные бури существуют и оказывают влияние на здоровье человека.

**Предмет исследования:** магнитное поле Земли.

**Объект исследования:** планета Земля.

**Актуальность темы:** магнитное поле земли изменяется и оказывает влияние на человека.

Инверсия магнитного поля Земли и его влияние на человека

1. Магнитное поле Земли и его характеристика

Магнитное поле Земли – это область вокруг нашей планеты, где действуют магнитные силы. Ученые по-прежнему спорят, как именно оно появилось, однако последним данным исследований, планета обязана наличием магнитного поля своему ядру, которое состоит из твердой внутренней и жидкой наружной части. Магнитное поле Земли достаточно велико   (около 5·10-5 Тл). Индукция магнитного поля Земли изменяется в зависимости от координат. На экваторе она равна примерно 3,1 на 10 в минус пятой степени Тесла. К тому же существуют магнитные аномалии, где значение и направление поля существенно отличаются от соседних областей. Одни из самых крупных магнитных аномалий на планете **- Курская** и **Бразильская магнитные аномалии**. Вопрос о происхождении магнитного поля до сих пор окончательно не решен. Однако большинство исследователей сходятся в том, что наличием магнитного поля Земля хотя бы отчасти обязана своему ядру. Земное ядро состоит из твердой внутренней и жидкой наружной частей. Вращение Земли создает в жидком ядре постоянные течения. Одна из самых распространенных теорий, объясняющих природу поля, - теория динамо-эффекта - предполагает, что конвективные или турбулентные движения проводящей жидкости в ядре способствуют самовозбуждению и поддержанию поля в стационарном состоянии.

Земной магнетизм - одно из удивительных явлений природы. История знакомства человечества с магнитным полем уходит в такую древность, что вряд ли мы когда-нибудь точно установим момент, когда люди впервые научились пользоваться магнитной стрелкой. Одно из первых достоверных письменных упоминаний о «магнитной игле, которая может свободно вращаться» приходит из китайской энциклопедии, составленной Гуи-Чином в 121 г. н. э. Множество китайских легенд повествует о том, что ещё до нашей эры мастера Востока владели секретом изготовления чудесных повозок с установленными на них человеческими фигурками с указывающей на юг вытянутой рукой. Интересно, что и легендарные китайские фигурки, и магнитные ложки указывали именно на юг, а не на север. Дело в том, что истинный северный магнитный полюс, т. е. то место, где силовые линии магнитного поля Земли, располагается как раз в южном полушарии, а истинный южный магнитный полюс, где они — в северном. Но так уж исторически сложилось, что южный магнитный полюс для удобства стали называть северным, и наоборот. Мы тоже будем придерживаться этого правила.

1. Значение магнитного поля для всего живого

Несмотря на то, что магнитное поле нельзя увидеть, обитатели Земли хорошо его чувствуют. Перелетные птицы, например, отыскивают дорогу, ориентируясь именно на него. Существует несколько гипотез, объясняющих, как именно они ощущают поле. Одна из последних предполагает, что птицы воспринимают магнитное поле [визуально](http://www.lenta.ru/news/2007/09/26/birds/). Особые белки – криптохромы – в глазах перелетных птиц способны менять свое положение под воздействием магнитного поля. Авторы теории считают, что криптохромы могут выполнять роль компаса. Во время солнечных бурь, когда потоки солнечной энергии бомбардируют планету, магнитное поле приходит в сильное возмущение и человек начинает испытывать недомогание, проблемы с концентрацией внимания. Магнитное поле защищает жителей Земли от губительного воздействия космических частиц. К таким частицам относятся, например, ионизированные (заряженные) частицы солнечного ветра. Магнитное поле изменяет траекторию их движения, направляя частицы вдоль линий поля. Необходимость наличия магнитного поля для существования жизни сужает круг потенциально обитаемых планет (если мы исходим из предположения, что гипотетически возможные формы жизни похожи на земных обитателей. Если бы не магнитное поле, тогда солнечная радиация и частицы из космоса за очень короткое время выжгли бы всю поверхность планеты, и жизнь на ней стала бы невозможной для биологических форм.

С помощью магнитного поля Земли многие животные и обитатели морей и океанов ориентируются в пространстве. Как именно это у них происходит, ученые до сих пор точно не знают, и на этот счет существует очень много теорий. Согласно некоторым данным, у животных есть внутри свой магнитный компас, который помогает им ориентироваться в магнитном поле планеты и прокладывать себе путь на большое расстояние.

Сейчас в магнитном поле планеты происходят изменения, которые приводят к тому, что в некоторых районах Земли его толщина становится меньше стандартной. К чему это может привести, догадаться нетрудно, количество радиации в этих местах может резко возрасти и вызвать необратимые процессы. Также может произойти увеличение (пусть и незначительное) содержания кислорода в земной атмосфере.

1. Магнитные полюса Земли

Магнитный полюс — условная точка на земной поверхности, в которой силовые линии магнитного поля Земли направлены строго под углом 90° к поверхности.

1 июня [1831 года](https://ru.wikipedia.org/wiki/1831_%D0%B3%D0%BE%D0%B4) английским полярным исследователем [Джеймсом Россом](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81,_%D0%94%D0%B6%D0%B5%D0%B9%D0%BC%D1%81_%D0%9A%D0%BB%D0%B0%D1%80%D0%BA), племянником капитана [Джона Росса](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81,_%D0%94%D0%B6%D0%BE%D0%BD_(%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%8F%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA)&action=edit&redlink=1) в [Канадском архипелаге](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%B4%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%90%D1%80%D0%BA%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%B0%D1%80%D1%85%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D0%BB%D0%B0%D0%B3), на полуострове [Бутия](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D1%83%D1%82%D0%B8%D1%8F), на мысе Аделаида ([70°05′00″ с. ш. 96°47′00″ з. д.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%8E%D1%81_%D0%97%D0%B5%D0%BC%D0%BB%D0%B8#/maplink/10)) был открыт магнитный полюс Северного полушария Земли — область, где магнитная стрелка занимает вертикальное положение, то есть [магнитное наклонение](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BD%D0%B0%D0%BA%D0%BB%D0%BE%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5) равно 90°. Измеренное Джеймсом Россом магнитное наклонение в указанной точке было равно 89°59'. В [1841 году](https://ru.wikipedia.org/wiki/1841_%D0%B3%D0%BE%D0%B4) [Джеймс Росс](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81,_%D0%94%D0%B6%D0%B5%D0%B9%D0%BC%D1%81_%D0%9A%D0%BB%D0%B0%D1%80%D0%BA) определил местоположение [магнитного полюса Южного полушария Земли](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AE%D0%B6%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BC%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%8E%D1%81) ([75°05′00″ ю. ш. 154°08′00″ в. д.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%8E%D1%81_%D0%97%D0%B5%D0%BC%D0%BB%D0%B8#/maplink/11)) находящегося в [Антарктиде](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D1%82%D0%B0%D1%80%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%B4%D0%B0), пройдя в 250 км от него. Магнитный полюс в Южном полушарии впервые был достигнут 15 января 1909 года Дэвидом, Моусоном и Маккеем из экспедиции [Э. Г. Шеклтона](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D0%B5%D0%BA%D0%BB%D1%82%D0%BE%D0%BD,_%D0%AD%D1%80%D0%BD%D0%B5%D1%81%D1%82_%D0%93%D0%B5%D0%BD%D1%80%D0%B8): в точке с координатами [72°25′00″ ю. ш. 155°16′00″ в. д.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%8E%D1%81_%D0%97%D0%B5%D0%BC%D0%BB%D0%B8#/maplink/12) магнитное склонение отличалось от 90° менее, чем на 15'.

«Наша всеобщая мать Земля — это большой магнит!» — сказал английский физик и врач Уильям Гильберт, живший в XVI веке. Четыреста с лишним лет назад он сделал правильный вывод о том, что Земля представляет собой шарообразный магнит и её магнитные полюса — это точки, где магнитная стрелка ориентируется вертикально. Но Гильберт ошибался, полагая, что магнитные полюса Земли совпадают с её географическими полюсами. Они не совпадают. Более того, если положения географических полюсов неизменны, то положения магнитных полюсов со временем изменяются.

1. Инверсия магнитного поля Земли

**Магнитные полюса Земли**не постоянны. Экспериментальные наблюдения за полюсами доказали, что полюса постоянно мигрируют. В результате экспедиции 1904 года Руалу Амундсену удалось собрать большое количество материала о северном магнитном полюсе. Эти материалы были доставлены в Норвегию, где они пролежали до 1929 г., пока наконец их аккуратно не обработали уже другие учёные, сделав доступными научной общественности. В итоге оказалось, что с 1831 г. по 1904 г. магнитный полюс переместился на 46 км к северу. В 1948 году было определено местоположение магнитного полюса в Северном полушарии, и на этот раз он был на берегу озера Аллен на острове Принца Уэльского. Максимальное наклонение составляло здесь 89°56’. Оказалось, что со времён Амундсена, то есть с 1904 года, полюс «уехал» к северу на целых 400 км (Приложение 1).

С тех пор точное местоположение магнитного полюса в Северном полушарии определялось канадскими магнитологами регулярно с периодичностью около 10 лет. Экспедиции состоялись в 1962, 1973, 1984, 1994 годах. Последняя экспедиция (экспедиция 2000 года) была проведена на достаточно высоком уровне. Поскольку Северный магнитный полюс уже давно сошёл с материка и находился в океане, эта экспедиция проводилась на специально оборудованном судне. Измерения показали, что в декабре 2000 года Северный магнитный полюс находился напротив побережья Земли Адели в точке с координатами 64°40’ ю. ш. и 138°07’ в. д (приложение 3).

Местоположение южного магнитного полюса было определено гораздо позже, в 1909 году, он оказался на краю Антарктиды. Уже в 1960-х годах южный магнитный полюс покинул территорию ледяного материка. Измерения, проведенные в декабре 2000 года, показали, что он находится на расстояние 2810 км от географического полюса, и это расстояние продолжает увеличиваться (приложение 2).

Обратим внимание на то, что, говоря о магнитных полюсах Земли, мы на самом деле говорим о неких усреднённых точках, так как даже на протяжении одних суток магнитный полюс не стоит на месте, а совершает небольшие «прогулки» вокруг некоторой средней точки.

Первичная причина таких перемещений, конечно, Солнце. Потоки заряженных частиц от нашего светила входят в магнитосферу Земли и порождают в ионосфере электрические токи. Те, в свою очередь, порождают вторичные магнитные поля, которые возмущают земное. В результате этих возмущений магнитные полюса и вынуждены совершать свои ежесуточные прогулки. Их амплитуда и скорость естественным образом зависит от силы возмущений, но в той или иной степени они присутствуют всегда. Суточный путь, проходимый северным магнитным полюсом в спокойный день (внутренний овал) и в магнитно-активный день (внешний овал) близок к эллипсу, причём, северный полюс обходит его по часовой стрелке, а южный — против. Последний также более устойчив: даже в дни магнитных бурь он уходит от средней точки не более чем на 30 км; северный же в такие дни может уйти и на все 65 км. В спокойные дни размеры суточных эллипсов для обоих полюсов существенно сокращаются. Среднее положение северного магнитного полюса в 1994 г. Ньюитт и Бартон определили в точке с координатами 78◦18 с. ш. и 104◦00 з. д. Он находился уже на территории о. Эллеф-Рингнес — последнего острова на пути магнитного полюса в арктические воды. Его смещение относительно исходной точки Джеймса Росса стало весьма внушительно — почти 1000 км, и ему вот-вот предстояло распрощаться с Канадскими островами. Скорость его движения продолжала неуклонно расти и достигла к тому времени уже 15 км/год. Где-то до 1970 г. она десятилетиями держалась на отметке около 9 км/год, но после этого времени северный магнитный полюс стал стремительно ускоряться. Скорость дрейфа северного магнитного полюса сейчас оценивается сегодня в 40-50 км в год. Если он будет продолжать идти тем же курсом и теми же темпами, то, покинув территорию Канады, пройдет над Аляской и примерно через полвека окажется над Сибирью. Южный же попросту уходит все дальше и дальше в Индийский океан. Это стало, пожалуй, одной из самых интригующих загадок геофизики нашего времени.

1. Влияние магнитного поля Земли и магнитных бурь на человека

Геомагнитные бури – возмущение магнитного поля Земли длительностью от нескольких часов до нескольких суток, вызванное поступлением в окрестности Земли возмущенных высокоскоростных потоков солнечного ветра и связанной с ними ударной волны (приложение 3).

В результате вспышек на Солнце в космическое пространство выбрасывается огромное количество вещества (в основном протонов и электронов), часть которого, двигаясь со скоростью 400–1000 км/с, за один – два дня достигает земной атмосферы. Магнитное поле Земли захватывает из космического пространства заряженные частицы. Слишком сильный поток частиц возмущает магнитное поле планеты, из-за чего быстро и сильно изменяются характеристики магнитного поля.

Геомагнитные бури оказывают влияние на многие области деятельности человека, из которых можно выделить нарушения связи, систем навигации космических кораблей, возникновение поверхностных зарядов на трансформаторах и трубопроводах и даже разрушение энергетических систем. Самая мощная за всю историю наблюдательной астрономии вспышка [произошла 4 ноября 2003 года](http://gazeta.aif.ru/online/longliver/104/05_01). Ее энергии, как показали расчеты, могло бы хватить для снабжения электричеством такого города, как Москва, в течение 200 млн. лет.

Магнитные бури также оказывают влияние на здоровье и самочувствие людей. Они опасны в первую очередь для тех, кто страдает артериальной гипертонией и гипотонией, болезнями сердца. Примерно 70% инфарктов, гипертонических кризов и инсультов происходит именно во время солнечных бурь.

Магнитные бури [нередко сопровождаются](http://health.km.ru/magazin/view.asp?id=8FFC14DC960341B8874AC637DB4BF35A) головными болями, мигренями, учащенным сердцебиением, бессонницей, плохим самочувствием, пониженным жизненным тонусом, перепадами давления.  Ученые связывают это с тем, что при колебаниях магнитного поля замедляется капиллярный кровоток и наступает кислородное голодание тканей.

В 1930-х годах в Ницце (Франция) случайно было замечено, что частота инфарктов миокарда и инсультов у пожилых людей резко возрастала в дни, когда в работе местной телефонной станции наблюдались сильные нарушения вплоть до полного прекращения связи. Впоследствии было установлено, что нарушения телефонной связи происходят во время магнитных бурь. На этом основании и был сделан вывод, что инфаркты и инсульты, как и сами срывы телефонной сети, связаны с магнитными бурями.

Острые споры вызывал в свое время [вопрос о влиянии солнечной активности](http://www.qrz.ru/solar/articles/magnet.shtml) на возникновение несчастных случаев и травматизма на транспорте и в производстве. На это впервые указал еще в 1928 году Александр Чижевский, а в 1950-х годах немецкие ученые Рейнхольд Рейтер и Карл Вернер из анализа около 100 тысяч автокатастроф установили их резкое увеличение на второй день после солнечной вспышки. Позже российский судебный медик из Томска Владимир Десятое обнаружил резкое возрастание числа самоубийств (в 4 ‑ 5 раз по сравнению с днями спокойного Солнца) также на вторые сутки после вспышки на Солнце. А это как раз соответствует началу магнитных бурь.

Негативному воздействию магнитных бурь подвержены по разным данным от 50 до 75% населения Земли. При этом момент начала стрессовой реакции может сдвигаться относительно начала бури на разные сроки для различных бурь и для конкретного человека. Многие люди начинают реагировать не на сами магнитные бури, а за 1-2 дня до них, т.е. в момент вспышек на самом Солнце.

Также замечено, что до 50% населения планеты способны к адаптации, т.е. к уменьшению до нуля реакции на подряд идущие друг за другом несколько магнитных бурь с интервалом 6‑7 дней, и что молодые люди практически не ощущают воздействия магнитных бурь.

Магнитная буря – явление, которое до конца еще не изучено мировыми учеными, оставаясь для них загадкой и поводом для многочисленных споров и опытов.

1. Исследование успеваемости учащихся в период магнитных бурь

Я тоже решил провести собственное исследование с целью выяснения влияния магнитных бурь на  учебную деятельность. Объектом для наблюдений были взяты обучающиеся 9 класса. По результатам исследования  составил график и занес в таблицу все данные.

**Вывод:** по результатам проделанной работы я выяснил, что в период магнитных бурь и в спокойные дни успеваемость учеников различная. Это можно объяснить тем, что у учеников 9 класса недостаточно окрепший организм, который еще не может перестроить внутренние процессы в соответствии с изменившимися условиями внешней среды.

Анкетирование учащихся

С целью  исследования общественного мнения учащихся  9-11 классов о воздействии магнитного поля на здоровье человека мной был проведен опрос в форме письменных ответов на предложенную анкету.

**Вывод:**я опросил 28 учеников нашей школы (учеников 9-11 классов).  Было выяснено, что ученики знают, что такое магнитное поле Земли, магнитная буря. Но не все ученики знают причины возникновения магнитных бурь (55%). Большинство учащихся  (68%) считает,  что магнитные бури происходят раз в 5-10 лет. И только около 3% учащихся уверены, что бури могут происходить в месяц несколько раз. Все опрошенные без сомнений ответили, что магнитная буря оказывает негативное влияние на здоровье человека. Наибольшее количество учеников (67%) думают, что бури оказывают воздействие на сердечно - сосудистую систему и, по  мнению 30% учащихся - на нервную систему. В основном это влияние проявляется в виде головной боли и изменении настроения. И на вопрос, как же уменьшить влияние магнитной бури  учащихся советуют побольше гулять на свежем воздухе в дни повышенной магнитной активности и, конечно, вести здоровый образ жизни. Полученные результаты я обработала и обобщила в виде диаграмм. (Приложение 3)

Заключение

Долог и труден путь, по которому идёт наша наука, стремясь раскрыть тайну намагниченной Земли. Но учёные, следуя по нему, сумели сделать не мало для познания природы земного магнетизма. Пусть им не удалось ещё полностью раскрыть эту великую тайну природы и создать теорию магнетизма земли, но они уже очень близко подошли к ней.

Итак, в результате исследовательской работы я изучил магнитосферу Земли, узнал, что магнитное поле — непременное условие для существования жизни, а магнитные бури - постоянное явление на нашей планете.

Проведя свое исследование, я выяснил, что магнитные бури негативно влияют на здоровье человека, в большей степени на детей, а также людей, имеющих хронические заболевания.

Главное правило, которое мы вывели для себя и рекомендуем всем для того, чтобы не реагировать на метеоусловия, необходимо постоянно укреплять здоровье, заниматься физкультурой, правильно организовать режим работы, отдыха и питания.

Магнитное поле Земли - удивительное следствие законов физики, защитный щит, ориентир и создатель полярных сияний. Если бы не оно, жизнь на Земле, возможно, выглядела бы совсем иначе. В общем, если бы магнитного поля не было - его необходимо было бы придумать.

Благодаря исследовательской работе я научился работать с информацией, обрабатывать ее, сопоставлять факты и находить пути решения возникающих проблем.

Библиография

1. Дьяченко А.И. Магнитные полюса Земли. – М., 2003.

2. Дубров А.П. Геомагнитное поле и жизнь. Геомагнитобиология. – М., 1984.

3. Головин Н.И., Курик М.В. Геомагнитная экология человека.

4. Азимов А. Выбор катастроф. – М., 2002.

5. Журнал «Новый век», 2000.

6. «Большая энциклопедия Кирилла и Мефодия», 2002.

7. Гальперин Ю.И., «Полярные сияния в магнитосфере», М., Знание,1975, с. 58

8. Громов С.В., «Физика – 10», М., Просвещение, 2002, с. 249

9. Мезенцев В.М., «Когда помогают невидимки», М., Детгиз, 1963, с. 131 10. Тарасов Л.В., «Физика в природе», М., Вербум – М, 2002, с. 172

11. «Физическая энциклопедия», т.2, М., Советская энциклопедия, 1990, с. 633

12. Чикурова М.В. и др., «Интегрированный урок – конференция «Магнитное поле Земли и других планет», в журн. «Физика в школе», №7, 2003, с.30

13. «Электромагнитные поля и человеческий мозг», в журн. «Физика в школе» №7, 2003, с.7у

Приложение

Приложение 1

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Magnetic_North_Pole_Positions_2015.svg?uselang=ru)

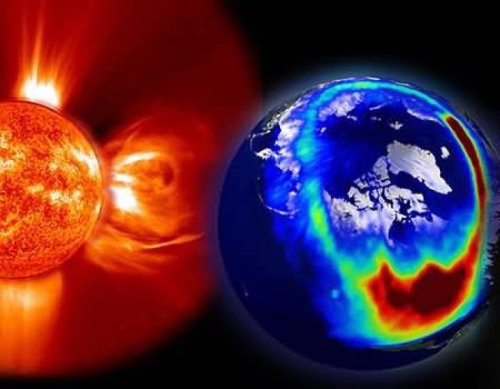
Траектория перемещения северного магнитного полюса.

Красными кружками обозначены точки траектории по данным прямых наблюдений, синими — смоделированные.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Северный магнитный полюс | (2001) [81°18′ с. ш. 110°48′ з. д.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AE%D0%B6%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BC%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%8E%D1%81#/maplink/0) | (2004) [82°18′ с. ш. 113°24′ з. д.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AE%D0%B6%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BC%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%8E%D1%81#/maplink/1) | (2005) [82°42′ с. ш. 114°24′ з. д.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AE%D0%B6%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BC%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%8E%D1%81#/maplink/2) | (2010)[[4]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AE%D0%B6%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BC%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%8E%D1%81#cite_note-%D0%BA%D0%B8%D0%BE%D1%82%D0%BE-4) [85°00′00″ с. ш. 132°36′00″ з. д.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AE%D0%B6%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BC%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%8E%D1%81#/maplink/3) | (2012)[[4]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AE%D0%B6%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BC%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%8E%D1%81#cite_note-%D0%BA%D0%B8%D0%BE%D1%82%D0%BE-4) [85°54′00″ с. ш. 147°00′00″ з. д.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AE%D0%B6%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BC%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%8E%D1%81#/maplink/4) |
| Южный магнитный полюс | (1998) [64°36′ ю. ш. 138°30′ в. д.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AE%D0%B6%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BC%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%8E%D1%81#/maplink/5) | (2004) [63°30′ ю. ш. 138°00′ в. д.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AE%D0%B6%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BC%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%8E%D1%81#/maplink/6) | (2007) [64°29′49″ ю. ш. 137°41′02″ в. д.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AE%D0%B6%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BC%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%8E%D1%81#/maplink/7) | (2010)[[4]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AE%D0%B6%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BC%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%8E%D1%81#cite_note-%D0%BA%D0%B8%D0%BE%D1%82%D0%BE-4) [64°24′00″ ю. ш. 137°18′00″ в. д.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AE%D0%B6%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BC%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%8E%D1%81#/maplink/8) | (2012)[[4]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AE%D0%B6%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BC%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%8E%D1%81#cite_note-%D0%BA%D0%B8%D0%BE%D1%82%D0%BE-4) [64°24′00″ ю. ш. 137°06′00″ в. д.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AE%D0%B6%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BC%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%8E%D1%81#/maplink/9) |

Приложение 2

Приложение 3



Приложение 4

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Состояние магнитосферы | | |
| Успеваемость | Спокойное | Возбужденное | Магнитная буря |
| Оценка «5»  (кол-во учеников) | 17 | 10 | 6 |
| Оценка «4»  (кол-во учеников) | 10 | 8 | 7 |
| Оценка «3»  (кол-во учеников) | 3 | 11 | 14 |
| Оценка «2»  (кол-во учеников) | 0 | 1 | 3 |

Приложение 5

Анкетирование учащихся

1.Что вы знаете о магнитном поле Земли?

2. Изменяется ли магнитное поле Земли?

     А) да;

     Б) нет;

     В) не знаю.

3. Как вы считаете, почему возникают магнитные  бури?

4. Как магнитная буря влияет  на здоровье человека?

А) положительно;

Б) отрицательно;

В) не влияет.

5. Магнитная буря оказывает влияние на

А) органы дыхания;

Б) центральную нервную систему;

В) сердечно - сосудистую систему;

Г) на все системы организма.

6.Чтобы уменьшить влияние магнитной бури на организм  необходимо…

А) увеличить количество силовых нагрузок;

Б) побольше гулять на свежем воздухе;

В) снимать стресс алкоголем;

Г) вести здоровый образ жизни;

Д) людям, с хроническими заболеваниями увеличить дозу лекарств.