

Царёва О.О., Зелёный Л.М., Малова Х.В., Подзолко М.В., Попова Е.П., Попов В.Ю. (2018) Что ожидает человечество при инверсии магнитного поля Земли: угрозы мнимые и подлинные, *Успехи физических наук*, издательство Наука (М.), том 188, №8, с. 207-220 DOI 10.3367/UFNr.2017.07.038190 (Tsareva O.O., Zelenyi L.M., Malova H.V., Podlozko M.V., Popova E.P., Popov V.Yu (2018) What expects humankind during the inversion of the Earth's magnetic field: threats imagined and real, *Physics Uspekhi*, V. 61, № 2, 191-202, DOI 10.3367/UFNe.2017.07.038190).

**1. Авторы – сотрудники ИКИ РАН:**

Зелёный Л.М., Х.В. Малова, В.Ю. Попов, Царева О.О.

**другие авторы:**

Подзолко М.В., Попова Е.П.

**2. Название**

Что ожидает человечество при инверсии магнитного поля Земли: угрозы мнимые и подлинные

**3. Ссылка на публикацию**

DOI 10.3367/UFNr.2017.07.038190

**4. Общая формулировка проблемы.**

Решение задачи о дозах космической радиации на Земле и на уровне МКС в период магнитной инверсии на Земле.

**Актуальность.** Актуальность обусловлена данными наблюдений за последние десятки лет, свидетельствующими о возможном начале магнитной инверсии на Земле, т.е. перевороте направления магнитного дипольного момента.

**5. Конкретная решаемая в работе задача и ее значение.**

Период магнитной инверсии зачастую трактуется учеными как катастрофа для всего живого на Земле (например, <https://www.kp.ru/daily/26875.4/3918430/?from=24smi>). В настоящей статье сделаны детальные оценки радиационной опасности для человека в период магнитной инверсии на Земле и в околоземном пространстве. Эти конкретные оценки помогут правильно подойти к проблеме инверсии и свести к минимуму катастрофические настроения.

**6. Используемый подход, его новизна и оригинальность.**

В работе построена модель магнитного поля Земли в периоды минимума и максимума магнитного поля. Внутри магнитосферы протрассированы заряженные частицы, в соответствии со спектрами ГКЛ и СКЛ на границе. Исследованы распределения частиц по поверхности Земли, получены их спектры и проведена оценка биологической опасности на Земле и на высоте международной космической станции (МКС).

**7. Полученные результаты и их значимость.**

Статья посвящена насущной для человечества и всей биосферы теме, часто трактуемой как катастрофа для всего живого на Земле – исследованию режима радиационной опасности на Земле и в близлежащем пространстве в период, когда магнитное поле уменьшится до минимума. Подобные события происходили на Земле в прошлом и, возможно, начинают происходить в настоящий момент благодаря процессам в недрах планеты. Так, глобальное магнитное поле Земли, благодаря работе внутреннего динамомеханизма, подвержено непрерывным изменениям, происходящим на различных масштабах времени с момента своего формирования. Палеоданные свидетельствуют о том, что сравнительно долгие периоды эволюционных изменений, занимающие в среднем несколько сотен тысяч лет, сменяются быстрыми (длительностью порядка 10 тысяч лет) инверсиями магнитного поля. Согласно наблюдениям современное магнитное поле Земли ослабевает, а магнитные полюса смещаются, что может говорить о начале процесса инверсии. В настоящей работе проведена аппроксимация коэффициентами Гаусса компонент земного магнитного поля за последние 100 лет. Методом экстраполяции

оценено, что магнитная дипольная компонента обратится в ноль к 3600 г., при этом геомагнитное поле будет определяться меньшей по величине квадрупольной магнитной составляющей. Развита численная модель, позволяющая оценить и провести сравнение потоков галактических и солнечных космических лучей в магнитосфере Земли, а также на ее поверхности в периоды присутствующего или отсутствующего дипольного поля. Принята во внимание роль атмосферы, поглощающей частицы космических лучей. Оценена величина радиационной опасности для людей на Земле и на высоте ~400 км, соответствующей орбите международной космической станции. Показано, что в максимально неблагоприятный для человечества период инверсии, когда магнитное поле Земли достигнет минимума, поток ГКЛ на Земле может возрасти не более чем в три раза, а радиационная опасность не превысит предельно допустимой дозы. Таким образом, опасность периодов магнитной инверсии для людей и природы в целом не может привести к фатальному исходу, несмотря на то, что в период инверсии структура магнитосферы должна кардинально измениться.