**МАГНИТНОЕ ПОЛЕ ЗЕМЛИ: ЕГО ПРОИСХОЖДЕНИЕ И ВЛИЯНИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ**

## ***Самат Нурадин Саматулы***

## *студент, кафедра математики,физики и информатики*

*Кокшетауский университет имени Шокана Уалиханова*

## *Республика Казахстан, г.Кокшетау*

## *Е-mail: nuradinsamat5@gmail.com*

## **Аннотация**

В статье рассматриваются происхождение магнитного поля Земли, его физические характеристики и роль в защите биосферы от космического излучения. Особое внимание уделено механизмам генерации поля в недрах планеты, его изменчивости во времени и влиянию геомагнитных процессов на окружающую среду и техносферу. Приведены современные данные, подчёркивающие важность мониторинга магнитного поля для прогнозирования геофизических и климатических процессов.

**Ключевые слова:** магнитное поле Земли, геодинамо, магнитосфера, солнечный ветер, магнитная навигация.

**Введение:** Магнитное поле Земли — одно из важнейших природных явлений, от которого зависят процессы как внутри планеты, так и в околоземном пространстве. Оно возникает в результате динамики ядра и защищает живые организмы от вредного космического излучения, формируя магнитосферу — щит, отклоняющий солнечный ветер и предотвращающий потерю атмосферы.

Изучение происхождения, изменений и влияния геомагнитного поля необходимо для понимания работы климатической системы и устойчивости условий, обеспечивающих развитие жизни на Земле.

### **Происхождение магнитного поля Земли:** Магнитное поле Земли образуется благодаря внутренним процессам, происходящим в ядре планеты. Основной механизм, который приводит к образованию магнитного поля, — это явление, известное как геодинамо.[1][3] Геодинамо — это процесс, при котором движение жидкого железа в внешнем ядре Земли, а также его взаимодействие с тепловыми потоками и вращением планеты, создают магнитное поле. Эти процессы объясняются принципами электромагнитной индукции, в которых движение проводящих жидкостей в магнитном поле генерирует электрические токи.

Процесс геодинамо зависит от нескольких ключевых факторов:

1. Вращение Земли. Вращение планеты создаёт эффект Кориолиса — отклонение движущихся потоков жидкости под действием вращения, — что организует движения расплавленного железа в ядре и способствует формированию упорядоченного магнитного поля.[4]
2. Конвекция в ядре. Разность температур вызывает движение жидких масс: горячие поднимаются вверх, холодные опускаются вниз, создавая электрические токи и магнитные поля.
3. Высокая электропроводность ядра. Состав внешнего ядра (железо и никель) обеспечивает высокую проводимость, необходимую для эффективной генерации магнитного поля.

**Роль магнитного поля в защите окружающей среды:** Магнитное поле Земли защищает атмосферу и живые организмы от воздействия солнечного ветра — потока высокоэнергетичных заряженных частиц, испускаемых Солнцем. Без этого поля солнечный ветер мог бы разрушить атмосферу, особенно в периоды ослабления магнитного поля в прошлом.[2]

Взаимодействуя с магнитным полем, частицы солнечного ветра отклоняются к полюсам, формируя магнитосферу — область, защищающую поверхность планеты от космического излучения. Сохранение атмосферы благодаря магнитосфере стало важнейшим условием существования жизни на Земле.

#### **Полярные сияния:** Одним из наиболее ярких проявлений взаимодействия солнечного ветра с магнитосферой Земли является полярное сияние. Полярные сияния возникают, когда заряженные частицы, попадая в магнитосферу, начинают двигаться вдоль магнитных линий и сталкиваются с молекулами атмосферы на высоте от 80 до 500 километров. Это приводит к их возбуждению и излучению света в различных цветах. Полярные сияния чаще всего наблюдаются в высоких широтах — около магнитных полюсов.[4]

### **Влияние магнитного поля на живые организмы:** Магнитное поле Земли оказывает влияние не только на атмосферные и геофизические процессы, но и на живые организмы. Это воздействие проявляется в различных формах, и исследования в области биомагнетизма помогают понять, как именно магнитные поля влияют на здоровье людей, животных и растений.

**Магнитная навигация у животных:** Магнитное поле Земли играет важную роль в навигации многих видов животных, включая птиц, морских черепах и морских млекопитающих. Это явление известно как магнитная навигация.[5]

Исследования показали, что мигрирующие птицы, такие как ласточки, используют магнитное поле для ориентации во время длительных перелётов. В их организме обнаружены клетки, содержащие магнитит — ферромагнитный минерал, способный реагировать на линии магнитного поля (Wiltschko, Wiltschko, 1995). Аналогичные структуры найдены в глазах морских черепах, что позволяет им определять положение относительно магнитных аномалий и направляться к местам размножения (Lohmann et al., 2008).

Эти данные подтверждают наличие специализированных биологических механизмов восприятия магнитного поля у разных видов, что обеспечивает высокую точность навигации даже на межконтинентальных расстояниях.

#### **Влияние магнитного поля на здоровье человека:** Существует также теория о возможном воздействии магнитного поля на здоровье человека, особенно в условиях повышенной магнитной активности. Например, изменения в геомагнитном поле, такие как геомагнитные бури, могут оказывать влияние на нервную систему и вызывать такие симптомы, как головные боли, бессонницу, повышенную раздражительность и даже изменения артериального давления. Однако необходимо отметить, что влияние магнитных полей на здоровье человека до конца не изучено. Существуют разногласия среди ученых относительно того, насколько сильно магнитное поле может воздействовать на биологические системы, и необходимо проведение дальнейших исследований в этой области.[6][7]

### **Заключение:** Магнитное поле Земли — важнейший элемент планеты, обеспечивающий защиту жизни от космических угроз, включая солнечный ветер и излучение. Оно формируется благодаря процессам во внешнем ядре и предотвращает разрушение атмосферы, одновременно играя роль навигационного ориентира для живых организмов.

Исследования магнитного поля и магнитных бурь продолжаются, поскольку их понимание критически важно для прогнозирования воздействия солнечной активности. Магнитное поле остаётся ключевым фактором стабильности условий, необходимых для существования жизни на Земле.

### **Список литературы:**

1. Buffett B.A. Earth's Core and the Geodynamo : статья / B.A. Buffett // Science. — 2000. — Vol. 288, No. 5473. — P. 2007–2010.
2. Merrill R.T., McElhinny M.W., McFadden P.L. The Magnetic Field of the Earth : Paleomagnetism, the Core, and the Deep Mantle : монография / R.T. Merrill, M.W. McElhinny, P.L. McFadden. — San Diego : Academic Press, 1998. — 531 p. — (International Geophysics Series ; Vol. 63).
3. Jacobs J.A. The Earth's Core : монография / J.A. Jacobs. — 2nd ed. — New York : Academic Press, 1987. — 256 p.
4. Stacey F.D., Davis P.M. Physics of the Earth : монография / F.D. Stacey, P.M. Davis. — 4th ed. — Cambridge : Cambridge University Press, 2008. — 520 p.
5. Dunlop D.J., Özdemir Ö. Rock Magnetism : Fundamentals and Frontiers : монография / D.J. Dunlop, Ö. Özdemir. — Cambridge : Cambridge University Press, 1997. — 573 p. — (Cambridge Studies in Magnetism).
6. Сейфулла Р.Д. Магнитное поле Земли и здоровье человека : монография / Р.Д. Сейфулла. — М. : Самполиграфист, 2013. — 120 с.
7. Кузнецов В.В. Физика Земли. Т. 4 : Геомагнитное поле : учебник-монография / В.В. Кузнецов. — М. : Наука, 2010. — 430 с.