

*Аблаева Э.И. Связь загрязнения воздуха с накоплением магнетита в организме человека // Академия педагогических идей «Новация». Серия: Студенческий научный вестник. – 2017. – № 10 (октябрь). – АРТ 435-эл. – 0,2 п.л. - URL: <http://akademnova.ru/page/875550>*

### **РУБРИКА: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СОВРЕМЕННОСТИ**

**УДК 504.054**

**Аблаева Элина Искандаровна**  
студентка 4 курса, архитектурно-строительный факультет  
*Научный руководитель:* Литвинов В.А., преподаватель кафедры  
безопасности жизнедеятельности  
ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»  
г. Оренбург, Российская Федерация  
e-mail: [post@mail.osu.ru](mailto:post@mail.osu.ru)

### **СВЯЗЬ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА С НАКОПЛЕНИЕМ МАГНЕТИТА В ОРГАНИЗМЕ ЧЕЛОВЕКА**

*Аннотация:* В статье рассмотрено влияние загрязненного воздуха на мозг человека.

*Ключевые слова:* загрязнение воздуха, магнетит, мозг.

**Ablaeva Elina**  
4th year student, Faculty of Architecture and Building  
Supervisor: V. Litvinov, teacher of the Department of Life Safety  
FGBOU VO "Orenburg State University"  
Orenburg, Russian Federation

**FEATURES OF SOCIAL INTERVIEW**

*Abstract:* The article considers the influence of polluted air on the human brain.

*Keywords:* air pollution, magnetite.

Согласно новым исследованиям, крошечные частицы магнетита были обнаружены в образцах ткани мозга. Предположительно, токсичные частицы оксида железа могут вносить свой вклад в нейродегенеративные заболевания. Нейродегенеративные заболевания – группа в основном медленно прогрессирующих, наследственных или приобретённых заболеваний нервной системы. Общим для этих заболеваний является прогрессирующая гибель нервных клеток (нейродегенерация), ведущая к различным неврологическим симптомам – прежде всего, к деменции и нарушению движений.

Магнетит ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) – широко распространённый минерал чёрного цвета из класса оксидов. Минерал распространён весьма широко, образует большие скопления и рудные залежи. Малые зерна магнетита встречаются почти во всех магматических и метаморфических породах.

Магнетит способны синтезировать многие бактерии, протисты и животные, но его присутствие в человеческом организме оказалось большой неожиданностью. По некоторым гипотезам, небольшое накопление магнетита может быть своего рода атавизмом, пережитком давно неработающих систем, существовавших у наших далеких предков. Магнетитовая биоминерализация (совокупность биохимических процессов, в ходе которых происходит образование неорганических твердых веществ в живых организмах) – хорошо известное явление, впервые обнаруженное в прокладках пластин панцирных моллюсков, предположительно, это помогает им ориентироваться в пространстве. Данное явление известно как магниторецепция, именно оно даёт организму возможность чувствовать

магнитное поле, что позволяет определять направление движения, высоту или местоположение на местности. Это чувство рассматривается как объяснение феномена бионавигации у беспозвоночных и насекомых, а также как средство развития у животных ориентировка в региональных экосистемах. При применении магнитоцепции как средства и способа навигации, организм имеет дело с обнаружением магнитного поля Земли и его направления. Магниторецепция наблюдается у бактерий, у таких беспозвоночных как плодовые мухи, лобстеры и медоносные пчелы. Это ощущение присутствует и у некоторых позвоночных – птиц, черепах, акул и некоторых скатов. Так, магнетотактические бактерии ориентируется и корректирует направление своего движения вдоль линий магнитного поля Земли, это феномен, известный под термином магнетотаксис. Магнетотактические бактерии имеют магнетосомы – частицы магнетита или сульфида железа, расположенные внутри бактериальных клеток. Утверждение о присутствии магнитоцепции у человека является спорным, и до сих пор не было подтверждено научно.

В прошлом большое количество исследований было посвящено влиянию загрязненного воздуха на легкие и сердце. Научно доказано, что особенно подвержены воздействию внешней среды органы, отвечающие за иммунитет, пищеварительную и дыхательную системы. Новое исследование дает первые доказательства того, что мельчайшие частицы магнетита могут попасть в мозг.

Исследование проводилось британскими и мексиканскими учеными из Ланкастерского университета во главе с Барбарой Мэхер (Barbara Maher) и было опубликовано в Трудах Национальной академии наук (PNAS).

Ученые проанализировали образцы тканей головного мозга 37 человек (возрастом от 3 до 92 лет), 29 из которых жили в Мехико (столица

Мексики известна загрязненностью) и 8 – в Манчестере (Великобритания), некоторые на момент смерти имели различные степени нейродегенеративных заболеваний.

Ведущий автор исследования, профессор Барбара Мэхер, ранее обнаружила частицы магнетита в образцах воздуха, собранных около оживленной дороги в Ланкастере. Она подозревала, что подобные частицы могут быть найдены в образцах головного мозга, и именно это произошло.

Выделенные из тканей головного мозга частицы магнетита исследовались с помощью различных методов электронной микроскопии. Авторы лиофилизировали их (высушили при низкой температуре в вакууме), после чего исследовали тонкие срезы с помощью трансмиссионной электронной микроскопии и рентгеновской спектроскопии. Сканирование электронным микроскопом образцов мозговой ткани человека позволяет дифференцировать магнетит, производимый собственными клетками организма, и магнетитом, попавшим в организм из загрязненного воздуха. Исследование показало, что частицы магнетита имеют особую форму, которая дает ключ к их происхождению.

Магнетит может естественным образом находиться в мозге в крошечных количествах, но частицы, сформированные таким образом, имеют отчетливо видные неровности и кристаллическую форму.

Напротив, частицы, найденные в исследовании, были не только намного более многочисленными (в соотношении 100:1), но и гладкими и сферическими, т.е. обладали характеристиками, которые могут быть получены только при высоких температурах образования этих железистых наночастиц. Настолько высокая температура не может поддерживаться ни в одном живом организме. Эти частицы сформировались при сжигании

ископаемого топлива и были выброшены в воздух автомобилями, самолетами, теплоэлектростанциями, фабриками и заводами. Таким образом, можно предположить, что основным источником магнетита в мозге служит загрязненный воздух.

Авторы исследования отмечают, что большее количество магнетита содержится в образцах, полученных у людей пожилого возраста. У жителей Манчестера, особенно имеющих нейродегенеративные заболевания, имелись повышенные уровни магнетита; такие же или более высокие уровни были обнаружены у жителей Мехико. В то время как крупные частицы загрязнения, такие как сажа, могут быть задержаны внутри носа, меньшие могут проникать в легкие, а еще более мелкие – в кровоток.

По мнению ученых, крошечные размеры (от 10 до 150 нанометров), для сравнения, человеческий волос имеет толщину не менее 50 000 нанометров, позволяют пройти через слизистую носа и попадать в обонятельный нерв, а затем через нервную систему в лобную кору головного мозга.

Такое накопление магнетита может быть опасным для здоровья. Лабораторные исследования показывают, что оксиды железа, такие как магнетит, находятся в середине белковых бляшек, которые накапливаются в мозге при болезни Альцгеймера, поэтому они могут быть источником образования бляшек. Железо очень реакционноспособно, поэтому почти наверняка наносит вред мозгу. Оно участвует в производстве активных форм кислорода, которые производят окислительное повреждение различным внутриклеточным структурам, и это хорошо известно ученым. А у пациентов с болезнью Альцгеймера содержание магнетита в мозге повышено.

Научный и промышленный прогресс дал возможность человеку стремительно осваивать новые территории, но безответственное отношение к окружающей среде породило массу проблем. Это исследование дает убедительные доказательства того, что магнетит из загрязненного воздуха может попасть в мозг, но оно не говорит нам, насколько сильно влияние магнетит оказывает на здоровье мозга и на возникновение болезни Альцгеймера. Проблема загрязнения воздуха в связи с повышенной антропогенной деятельностью с каждым годом становится острее. Разработанная Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) новая модель отслеживания качества воздуха подтверждает, что 92% населения планеты живет в районах, где показатели качества воздуха выходят за установленные ВОЗ пределы. С воздействием загрязненного атмосферного воздуха связывают около трех миллионов смертей ежегодно.

#### **Список использованной литературы:**

1. Biophysics of magnetic orientation: strengthening the interface between theory and experimental design [Электронный ресурс]. – <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2843999/> Режим доступа: URL: (15.10.2017)
2. Magnetite [Электронный ресурс]. – <https://en.wikipedia.org/wiki/Magnetite> Режим доступа: URL: (15.10.2017)
3. Magnetite biomineralization in the human brain [Электронный ресурс]. – <http://www.pnas.org/content/89/16/7683.short> Режим доступа: URL: (15.10.2017)
4. Magnetite pollution nanoparticles in the human brain [Электронный ресурс]. – <http://www.pnas.org/content/113/39/10797> Режим доступа: URL: (15.10.2017)
5. Pollution particles 'get into brain' [Электронный ресурс]. – <http://www.bbc.com/news/science-environment-37276219> Режим доступа: URL: (15.10.2017)
6. Биоминерализация [Электронный ресурс]. – <https://ru.wikipedia.org/wiki/Биоминерализация> Режим доступа: URL: (15.10.2017)
7. ВОЗ публикует оценочные данные (с разбивкой по странам) по воздействию загрязнения воздуха на здоровье человека [Электронный ресурс]. – <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2016/air-pollution-estimates/ru/> Режим доступа: URL: (15.10.2017)

**Всероссийское СМИ**

**«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»**

Свидетельство о регистрации ЭЛ №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.

(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

**Сайт:** akademnova.ru

**e-mail:** akademnova@mail.ru

8. Магниторецепция [Электронный ресурс]. – <https://ru.wikipedia.org/wiki/Магниторецепция> Режим доступа: URL: (15.10.2017)
9. Нейродегенеративные заболевания [Электронный ресурс]. – [https://ru.wikipedia.org/wiki/Нейродегенеративное\\_заболевание](https://ru.wikipedia.org/wiki/Нейродегенеративное_заболевание) Режим доступа: URL: (15.10.2017)
10. Накопление в мозге частиц магнетита объяснили загрязнением воздуха [Электронный ресурс]. – <https://naked-science.ru/article/sci/nakoplenie-v-mozge-chastic-magnetita> Режим доступа: URL: (15.10.2017)
11. Накопление в мозге частиц магнетита связали с загрязнением воздуха [Электронный ресурс]. – <https://nplus1.ru/news/2016/09/06/magnetobrain> Режим доступа: URL: (15.10.2017)

*Дата поступления в редакцию: 26.10.2017 г.*

*Опубликовано: 30.10.2017 г.*

*© Академия педагогических идей «Новация». Серия «Студенческий научный вестник», электронный журнал, 2017*

*© Аблаева Э.И., 2017*