

Кузнецова А. А., Босенко А. И.

ВЛИЯНИЕ ГЕОМАГНИТНОЙ АКТИВНОСТИ НА ФИЗИЧЕСКУЮ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ И ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ МОЗГА СТУДЕНТОВ-СПОРТСМЕНОВ

*Южноукраинский национальный педагогический университет
им. К. Д. Ушинского, Одесса, Украина*

Из естественных факторов внешней среды наиболее значимым по воздействию на физиологические функции человека являются изменения напряженности магнитного поля Земли. Исследования последних лет выявили существенное влияние геомагнитных возмущений на физическую природу человека. Действия геомагнетизма на здоровье человека, его физическую и умственную работоспособность может быть благоприятным и неблагоприятным в зависимости от силы воздействия.

На сегодняшний день существует достаточно большое количество исследований и публикаций, посвященных отдельным сторонам влияния изменений в геомагнитном поле Земли на человеческий организм. В основном это статистическая оценка, устанавливающая корреляционные связи между выраженными изменениями (скачками) геомагнитного поля и последующим за этим возрастом, тех или иных, нарушений в работе физиологических систем и органов человека.

Отдельную проблему составляют исследования, посвященные вопросам влияния геомагнитной активности на показатели функционирования сердечно-сосудистой системы и центральной нервной системы (ЦНС) здорового человека,

молодежи в частности, в зависимости от их видов деятельности. Учет такого влияния имеет практическое значение для организации учебной деятельности, спортивной подготовки и достижений в спорте.

У человека геомагнитные возмущения не вызывают специфических заболеваний, но из-за разбалансировки систем регуляции функций организма отягощают имеющиеся функциональные нарушения. Человеческий организм, особенно организм спортсмена, который испытывает предельно допустимые нагрузки, при перемещении в геомагнитном поле со значительными отклонениями от нормы, должен иметь повышенную функциональную адаптационную способность, которая определяется ресурсом автокоррекции работы органов и физиологических систем. В связи с этим нам представилось интересным исследование физической работоспособности и функционального состояния мозга студентов-спортсменов в дни магнитных бурь и в дни их отсутствия.

Цель исследования — изучить влияние геомагнитных возмущений, которые возникли вследствие солнечной активности, на физическую работоспособность и функциональное состояние мозга студентов-спортсменов.

Были выделены следующие задачи исследования:

1. Установить изменения параметров физической работоспособности студентов-спортсменов в разные периоды геомагнитной активности.
2. Изучить особенности реакций общего функционального состояния (ОФС) мозга студентов-спортсменов на геомагнитные возмущения.

Исследование проводилось на кафедре биологии и основ здоровья в лаборатории возрастной физиологии спорта. Участие принимали студенты-спортсмены 1–2 курса ЮНПУ им. К. Д. Ушинского, разного уровня квалификации и видов спорта.

Группа испытуемых была обследована по физиологическим функциональным тестам в отсутствие геомагнитных бурь и в день с активной геомагнитной обстановкой. Для определения уровня физической работоспособности использовались тесты физической нагрузки в виде степ-теста по методике В. Л. Карпмана и соавторов (1983) с последующими расчетами PWC170. Физическая работоспособность зависит от ряда факторов таких как, максимальная величина энергообмена, согласованность процессов в нервах и мышцах, от влияния метеорологических и геофизических факторов, что позволяет нам использовать этот тест в исследовании.

Для определения функциональных резервов ЦНС по ее основным функциональным характеристикам (возбудимость, реактивность, подвижность, устойчивость реагирования) мы провели тест зрительно-моторной реакции по Т. Д. Лоскутовой, основанный на анализе временных показателей простой сенсомоторной реакции при дозированной мышечной нагрузке. Измерение времени ответных двигательных реакций является одной из наиболее удобных, получивших широкое распространение методик изучения динамики нервных процессов и широко используется в физиологии высшей нервной деятельности человека.

Общее функциональное состояние мозга (ОФС) оценивалось по трем основным показателям: функциональный уровень системы (ФУС), устойчивость реакции (УР), уровень функциональных возможностей (УФВ) системы. Они отображают состояние отдельных механизмов деятельности мозга.

Солнечная активность оценивалась по планетарному Кр-индексу геомагнитной активности. Кр-индекс вычисляется как среднее значение К-индексов, полученных на 12 геомагнитных обсерваториях Земли. К-индекс — это индекс, вычисляемый по данным конкретной обсерватории за трехчасовой интервал времени. Данные были получены с сайта российской космической обсерватории ТЕСИС — лаборатории рентгеновской астрономии солнца ФИАН им. П. Н. Лебедева.

В результате исследования, было выяснено, что гелиогеофизические факторы влияют на физическую работоспособность здорового человека. Особенно геомагнитная буря воздействует на показатели кардиореспираторной системы, от которых зависит уровень аэробной и анаэробной производительности организма. Регистрация и выявление негативных воздействий геомагнитных возмущений, по нашим данным, возможно при тестирующих физических нагрузках. В состоянии покоя влияние геомагнитных бурь по данным ЧСС не проявляется. У исследуемых студентов-спортсменов, в дни повышенной геомагнитной активности, отчетливо проявлялось снижение физической работоспособности по всем характеристикам. Особенно явное снижение работоспособности характерно для относительных величин (т. е. на килограмм массы тела): по PWC170 с 14,3 до 11,4 кг/мин/кг ($P < 0,005$), по максимальному потреблению кислорода (МПК) с 47,01 до 40,3 мл/мин/кг ($P < 0,02$).

Также у испытуемых, которые были объективно здоровы, в дни возмущенной магнитосферы Земли повышается частота сердечных сокращений, снижается максимальное потребление кислорода, снижается физическая работоспособность, что свидетельствует о снижении адаптивных возможностей организма при неблагоприятной геомагнитной ситуации.

Полученные результаты позволяют выявить некоторые закономерности изменения параметров ОФС мозга при наличии резких вариаций геомагнитного поля, индуцированных процессами солнечной активности. Под воздействием геомагнитных возмущений индивидуальные критерии ОФС мозга изменялись по-разному. У одних студентов наблюдалось повышение ФУС, УР, УФВ, у других — их снижение. Установлено 2 основных типа реакции ОФС мозга на магнитные бури. У испытуемых с низкими исходными значениями наблюдалось увеличение показателей. У студентов с высокими исходными показателями выявлено уменьшение всех показателей ОФС мозга.

Исходя из литературных и ранее полученных нами данных, благоприятными следует считать колебания показателей ОФС мозга под воздействием различных факторов, в диапазоне $\pm 25\%$, что было отмечено у большинства обследуемых нами студентов. Наиболее подверженным геомагнитному влиянию оказался показатель УР.

Между показателями ОФС мозга и физической работоспособностью выявлена положительная корреляционная зависимость средней силы. Выполнение мышечных нагрузок усиливает степень воздействия геомагнитных возмущений на адаптивные реакции центральной нервной системы.

Таким образом, результаты проведенного исследования свидетельствует о негативном влиянии геомагнитных бурь на физическую работоспособность и функциональное состояние мозга студентов-спортсменов.