

УДК 4777.75

БИОФИЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В УНИВЕРСИТЕТЕ В НАШИ ДНИ

Темурьянц Н.А

Представлены сведения о биофизических исследованиях, проводимых на кафедре физиологии человека и животных и биофизики Таврического национального университета им. В.И. Вернадского за последние 40 лет. Эти исследования касаются изучения биологического действия низкоинтенсивных электромагнитных полей сверхнизких и сверхвысоких частот, биоритмики.

Ключевые слова: низкоинтенсивные электромагнитные поля сверхнизких и сверхвысоких частот, биоритмика, кафедра физиологии человека и животных и биофизики.

Биофизические исследования, начало которым были положены А.Г. Гурвичем, Г. Франком, в университете продолжаются. Эти исследования посвящены изучению биологического действия слабых электромагнитных излучений (ЭМП) крайних частотных диапазонов.

Благодаря трудам В.И. Вернадского, А.Л. Чижевского в понятие «внешней среды» включено и космическое пространство, оказывающее существенное влияние на все элементы биосферы. Ведь «космические излученияохватывают биосферу, проникают всю ее и все в ней» (Вернадский, 1926). Существенным компонентом среды обитания является и такой фактор космического происхождения как естественное электромагнитное поле (Дубров, 1974, Скайлс, 1989), в обширном спектре которого особый интерес представляет сверхнизкочастотный диапазон (СНЧ). Это связано с тем, что интенсивность переменного магнитного поля (ПеМП) СНЧ диапазона максимальна по сравнению с интенсивностью поля других частотных полос, как в спокойные периоды, так и особенно во время геомагнитных возмущений, когда его интенсивность может возрасть в 10-1000 раз (Polk, Fitcher, 1962).

Есть все основания полагать, что изменения параметров ПеМП этого диапазона используются как датчики времени биологических ритмов (Владимирский, 1980; Деряпа и др., 1985), как носители прогностической информации о предстоящих землетрясениях (Рикитаки и др., 1979; Гогатишвили, 1984), и изменениях погоды (Reiter, 1960; Чубинский, 1965; Бокша и др., 1980; Щепетнов и др., 1986), как агент, ответственный за реализацию солнечноземных связей (Владимирский, 1971; Волынский и др., 1973; Сидякин и др., 1985).

Изучение физиологического действия низкоинтенсивного ЭМИ крайне высокой частоты (КВЧ), также представляет большой интерес, так как этот диапазон отсутствует в спектре естественных ЭМИ, и поэтому у человека и животных не развилась адаптация к его действию. Весьма вероятно, что ЭМИ этого диапазона используются для передачи информации между организмами и внутри организмов (Ситько, 1990; Девятков и др., 1991; Бецкий, Лебедева, 2001).

Таким образом, изучая биологическую активность низкоинтенсивного ЭМП мы значительно расширяем представления о роли электромагнитной сигнализации в живой природе.

Эти исследования начались в конце 60-х годов, когда к.ф.-м. наук, с.н.с. КрАО АН СССР, ныне профессор ТНУ им. В.И.Вернадского Б.М. Владимирский, проанализировав огромный эмпирический материал, высказал предложение о том, что действующим агентом в реализации солнечно-земных связей является изменения напряженности электромагнитного поля в диапазоне низких и очень низких частот. Эта гипотеза легла в основу экспериментов, проводившихся на кафедре нормальной физиологии Крымского медицинского института под руководством профессора А.М. Вольнского. Исследователи (профессор А.М.Вольнский, аспиранты Н.А.Темурьянц, А.Я.Чегодарь) моделировали электромагнитное возмущение, вызванное магнитной бурей. Уже первые результаты были обнадеживающие: слабые ЭМП частотой 8 Гц вызывали изменения деятельности сердца, некоторых показателей системы крови у кроликов. Кроме того, были обнаружено влияние слабых ЭМП на бактерии (Ю.Н. Ачкасова). Этим обстоятельством были обусловлены многочисленные дискуссии, которые инициировали разнообразные контрольные эксперименты, эффективность столь слабых полей в те годы считалась совершенно невозможной.

Первые результаты этих исследований были доложены в 1969 г. на I Всесоюзном симпозиуме «Солнце-биосфера» в г. Вильнюсе и получили высокую оценку акад. В.В. Парина.

В 1971 году центр исследований переместился в Симферопольский государственный университет им. М.В. Фрунзе, куда перешли работать Н.А. Темурьянц и В.Б. Макеев. К экспериментам подключились проф. А.М. Сташков, доц. В.Г. Сидякин, студенты факультета естественных наук В.Б. Павленко, И. Хандожко, Е.В. Мешкова (Е.В. Евстафьева) и др. В результате этих исследований была определена зависимость биологической эффективности слабых ЭМП от частоты в диапазоне ,01-100 Гц, описана «амплитудные» окна на каждой частоте (Макеев В.Б.)

Важное значение для доказательства биологической активности столь слабых раздражителей имели исследования комбинированного действия ЭМП с другими факторами. Так, Е.В. Евстафьева, А.В. Михайлов, В.И. Малыгина под руководством Н.А. Темурьянц показали способность ПемП СНЧ ограничивать развитие стресс-реакции на ограничение подвижности. А.Н. Копылов, И. Горохов под руководством проф. А.М. Сташкова обнаружили радиопротекторные действия этого раздражителя.

В 1985 году в издательстве Наукова Думка (Киев) вышла первая монография (Сидякин В.Г., Темурьянц Н.А., Макеев В.Б., Владимирский Б.М. «Космическая экология») в которой были не только обобщены полученные результаты, но и сформулированы задачи будущих исследований. Эта работа была удостоена серебряной медали ВДНХ СССР.

В дальнейшем была изучена зависимость биологической активности ПемП СНЧ от индивидуальных особенностей животных (Е.Ю. Грабовская, В.А. Минко, Е.И. Нагаева), описаны изменения биологической ритмики под влиянием этого фактора (В.С. Мартынюк, А.В. Шехоткин, И.Б. Камынина, В.А. Насилевич). Важным этапом этих исследований явилось исследование роли эпифиза в механизмах

физиологического действия ПемП СНЧ (А.В. Шехоткин), исследования взаимосвязи биологической ритмики с ритмикой гелиокосмических факторов (П. А. Григорьев, В.С. Мартынюк) влияние гелиогеофизических факторов на физико-химические (Ю.Цейлер, П.Калиновский), клеточные (Р. Абу Хадда) и социальные системы (Б.М. Владимирский). Была изучена роль ЦНС в механизмах физиологического действия ПемП СНЧ (В.Г. Сидякин, Н.П. Янова, Е.В. Архангельская, А.В. Кириллова, К. Шумилина, М. Чемоданова). Обширные исследования на различных уровнях организации биологических систем выполнена В.С. Мартынюком.

В 1990 году на кафедре была открыта лаборатория электромагнитной физиологии и биофизики (руководитель проф. Н.А. Темурьянц), что позволило значительно расширить эти исследования.

Параллельно с исследованиями биологического действия ПемП СНЧ в конце 80-х годов начались исследования биоэффектов ЭМП КВЧ. Е.Н. Чуян впервые исследовала зависимость этих эффектов от индивидуальных свойств животных, описала их способность ограничивать развитие стресс-реакции на гипокинезию. В дальнейшем были изучены реакции ЦНС по действию ЭМИ КВЧ (О. Тарасова, В.П. Пономарева), зависимость его действия от параметров излучения (О.В. Хомякова), его влияние на биологическую ритмику (О.Б. Московчук), на неспецифическую резистентность (Н.П. Верко), симпатoadреналовую систему (А.В. Чирский), Нейроиммуноэндокринные механизмы действия ЭМП КВЧ подробно исследованы Е.Н. Чуян, роль опиоидной системы в механизмах действия ЭМИ КВЧ показана в работах М.М. Махониной, Э.Р.Джелдубаевой.

Совокупность описанных работ позволило говорить о Крымской школе электромагнитной биологии, изучающей эффекты слабых электромагнитных воздействий.

Авторитет этой школы признан мировым научным сообществом. Свидетельством тому являются публикации в престижных изданиях, высокий Impact Index, монографии, награжденные престижными премиями (госпремия АРК, премии им. В.И. Вернадского ТНУ) патенты на изобретения Украины и России, десятки защищенных кандидатских и 5 докторских (Сидякин В.Г., Темурьянц Н.А., Владимирский Б.М., Чуян Е.Н., Мартынюк В.С.) диссертаций, участие в Международных проектах (Сорегnicus), гранты на исследования (Соровские гранты, МОНУ), заказы на хоздоговорные исследования, многочисленные конференции и симпозиумы при участии крымских ученых. В Крыму с 1995 г. регулярно проводятся международные семинары «Космос и биосфера», в работе которых принимают участие ученые Украины, России, Италии, США и т.д., проводились конференции различного уровня по данной проблеме. Сотрудники кафедры являются членами многих международных научных обществ (Европейское и Американское биоэлектромагнитные общества, Международное биометеорологическое общество, Международный союз по исследованию малоизученных факторов среды, физиологическое и биофизическое общества Украины и др.). Многочисленные ученики работают в различных научных учреждениях Украины, ближнем и дальнем зарубежье.

Лаборатория и кафедра имеет тесные научные контакты с многочисленными научно-исследовательскими институтами: Институтом космических исследований РАН, Институтом биофизики РАН, Институтом физиологии им. А.А. Богомольца

НАНУ, Киевским национальным университетом им. Т.Г. Шевченко, Московским государственным университетом, Санкт-Петербургским университетом, Институтом нейрофизиологии РАН и т.д.

Учитывая высокий уровень проводимых исследований в 2002 году на кафедре открыта новая специальность – Биофизика, специализация «Медицинская биофизика». В 2004 году открыт специализированный Совет по защите кандидатских диссертаций по специальности «Биофизика» и «Физиология человека и животных».

В настоящее время исследования электромагнитных воздействий ведутся на новом методическом уровне. Учитывая высокую терапевтическую активность ЭМИ КВЧ под руководством проф. Е.Н. Чуян изучаются механизмы его действия на здоровых людей. Эти исследования проводятся на базе отдельного подразделения кафедры – Центра коррекции функционального состояния, созданного в 2007 году. Начаты исследования эффектов ослабленных магнитных полей, возникающих при экранировании. Нет сомнения в том, что в ближайшее время будут получены новые результаты, которые внесут вклад в дальнейшее развитие биофизических исследований в Таврическом национальном университете. Гарантией этого являются многочисленные ученики, успешно продолжающие биофизическое исследование.

Список диссертаций, защищенных сотрудниками кафедры физиологии человека и животных и биофизики по данной проблематике

Докторские диссертации

1. Темурьянц Н.А. Нервные и гуморальные механизмы адаптации к действию неионизирующих излучений. Докторская диссертация защищена в 1989 г.
2. Сидякин В.Г. Реакция нервной системы человека и животных на воздействие сверхнизкочастотных электромагнитных полей естественного и искусственного происхождения. Докторская диссертация защищена в 1989 г.
3. Владимирский Б.М. Физика солнечно-земных связей. Докторская диссертация защищена в 1995 г.
4. Чуян О.М. Нейроімуноендокринні механізми адаптації до дії низькоінтенсивного електромагнітного випромінювання надто високої частоти. Докторская диссертация защищена в 2004 г. Научный консультант – профессор Темурьянц Н.А.
5. Мартынюк В.С. Молекулярно-клеточные механизмы действия ПеМП СНЧ. Докторская диссертация защищена в 2008 г.

Кандидатские диссертации

1. Макеев В.Б. Экспериментальное исследование физиологического действия электромагнитных полей инфранизкой частоты на систему крови животных. Кандидатская диссертация защищена в 1979 г. Научный руководитель – проф. Вольнский А.М.
2. Евстафьева Е.В. Коррекция показателей липидного обмена и системы крови слабым переменным магнитным полем инфранизкой у животных в условиях гипокинезии. Кандидатская диссертация защищена в 1983 г. Научный руководитель – доц. Темурьянц Н.А.
3. Янова Н.П. Влияние неионизирующих излучений на условно-рефлекторную деятельность животных. Кандидатская диссертация защищена в 1986 г. Научный руководитель – доц. Сидякин В.Г.
4. Малыгина В.И. Симпатоадреналовая система крыс при адаптации к гипокинезии. Кандидатская диссертация защищена в 1989 г. Научный руководитель – доц. Темурьянц Н.А.
5. Чуян Е.Н. Влияние миллиметровых волн нетепловой интенсивности на развитие гипокинетического стресса у крыс с различными индивидуальными особенностями. Кандидатская диссертация защищена в 1992 г. Научный руководитель – проф. Темурьянц Н.А.
6. Архангельская Е.В. Динамика высшей нервной деятельности крыс на фоне гелиогеофизических флуктуаций. Кандидатская диссертация защищена в 1992 г. Научный руководитель – проф. Сидякин В.Г.

7. Сулимова О.П. Электро- и психофизиологические реакции человека на периферическое воздействие низкоинтенсивного электромагнитного излучения крайне высоких частот. Кандидатская диссертация защищена в 1992 г. Научный руководитель – проф. Сидякин В.Г.
8. Грабовская Е.Ю. Реакция крыс с различными индивидуальными особенностями двигательной активности на действие слабого ПемП СНЧ Кандидатская диссертация защищена в 1992 г. Научный руководитель – проф. Темурьянц Н.А.
9. Мартынюк В.С. Влияние слабых переменных магнитных полей инфранизких частот на временную организацию физиологических процессов. Кандидатская диссертация защищена в 1992 г. Научный руководитель – проф. Сташков А.М.
10. Горохов И.Е. Магнитоиндуцированное повышение резистентности животных при фракционном рентгеновском облучении в малых дозах. Кандидатская диссертация защищена в 1994 г. Научный руководитель – проф. А.М. Сташков.
11. Пентегова С.Е. Инфранианые ритмы функционального состояния кардиореспираторной системы и их изменение под влиянием физических факторов у больных хроническим бронхитом. Кандидатская диссертация защищена в 1994 г. Научный руководитель – проф. Сташков А.М.
12. Чемоданова М.А. Влияние факторов внешней среды на зоосоциальное поведение крыс. Кандидатская диссертация защищена в 1994 г. Научный руководитель – проф. В.Г. Сидякин.
13. Шуმიлина К.А. Пространственно-моторная асимметрия в поведенческих реакциях крыс. Кандидатская диссертация защищена в 1994 г. Научный руководитель – проф. В.Г. Сидякин.
14. Хомякова О.В. Зависимость биологической эффективности ЭМИ КВЧ от длины волны и продолжительности воздействия. Кандидатская диссертация защищена в 1995 г. Научный руководитель – проф. Темурьянц Н.А.
15. Кириллова А.В. Возрастные и половые особенности поведения крыс при действии переменных магнитных полей. Кандидатская диссертация защищена в 1995 г. Научный руководитель – проф. В.Г. Сидякин.
16. Шехоткин А.В. Влияние переменного магнитного поля сверхнизкой частоты на инфранианную ритмику количественных и функциональных характеристик лейкоцитов крови у интактных и эпифэктомированных крыс. Кандидатская диссертация защищена в 1995 г. Научный руководитель – проф. Темурьянц Н.А.
17. Наслевич В.А. Изменение инфранианной ритмики некоторых физиологических процессов, контролируемых эпифизом, у интактных и эпифизэктомированных крыс при действии переменного магнитного поля сверхнизкой частоты. Кандидатская диссертация защищена в 1996 г. Научный руководитель – проф. Темурьянц Н.А.
18. Сышко Д.В. Показатели центральной кардиогемодинамики у спортсменов с различными биоритмотипами в покое и при выполнении физических нагрузок в разные часы суток. Кандидатская диссертация защищена в 1996 г. Научный руководитель – проф. Темурьянц Н.А.
19. Пархоменко А.И. Динамика показателей кислотно-щелочного гомеостаза у особей с разнообразными биоритмотипами при выполнении физических нагрузок в разное время суток. Кандидатская диссертация защищена в 1996 г. Научный руководитель – проф. Темурьянц Н.А.
20. Московчук О.Б. Вплив низькоінтенсивного електромагнітного випромінювання надвичайно високої частоти на інфрадіанну ритміку фізіологічних процесів. Кандидатская диссертация защищена в 2003 г. Научный руководитель – проф. Темурьянц Н.А.
21. Чирський М.В. Модифікація неспецифічних адаптаційних реакцій за допомогою низькоінтенсивного електромагнітного випромінювання надто високої частоти. Кандидатская диссертация защищена в 2003 г. Научный руководитель – доцент Чуян Е.Н.
22. Рема Шехда Хасан Абу Хадда Реакції тучних клітин на дію слабких магнітних полів вкрай низьких частот. Кандидатская диссертация защищена в 2003. г. Научный руководитель – доц. Мартынюк В.С.
23. Верко Н.П. Функціональна активність нейтрофілів крові щурів при розвитку адаптаційних реакцій різного типу. Кандидатская диссертация защищена в 2003 г. Научный руководитель – проф. Темурьянц Н.А.
24. Мінко В.О. Інфрадіанна ритміка фізіологічних процесів у щурів із низькою руховою активністю у відкритому полі при дії слабого змінного магнітного поля наднизької частоти. Кандидатская диссертация защищена в 2005 г. Научный руководитель – проф. Темурьянц Н.А.
25. Пономарьова В.П. Роль індивідуального профілю функціональної асиметрії людини і тварин у реалізації фізіологічної дії низькоінтенсивного електромагнітного випромінювання надвисокої частоти. Кандидатская диссертация защищена в 2004 г. Научный руководитель – доц. Чуян Е.Н.
26. Шишко О.Ю. Інфрадіанна ритміка стрес-реалізуючих систем і показників неспецифічної резистентності нейтрофілів периферичної крові щурів при гіпокінетичному стресі. Кандидатская диссертация защищена в 2005 г. Научный руководитель – проф. Темурьянц Н.А.
27. Григор'єв П.Є. Зв'язок інфрадіанної ритміки фізіологічних процесів у тварин з варіаціями геліогеофізичних

- факторів. Кандидатская диссертация защищена в 2005. г. Научный руководитель – доц. Мартынюк В.С.
28. Калиновский П.С. Вплив змінних магнітних полів надто низької частоти на гідрофобні взаємодії у білкових розчинах. Кандидатская диссертация защищена в 2005. г. Научный руководитель – доц. Мартынюк В.С.
 29. Нагаева Е.И. Інфрадіанна рігмика фізіологічних процесів у шурів з високою активністю під впливом над низькочастотного магнітного поля. Кандидатская диссертация защищена в 2006 года. Научный руководитель – проф. Н.А. Темурьянц.
 30. Джелдубаева Е.Р. Антиноцицептивна дія низькоінтенсивного електромагнітного випромінювання надвисокої частоти. Кандидатская диссертация защищена в 2007 г. Научный руководитель – проф. Чуян Е.Н.
 31. Махонина М.М. Біологічна дія ЕМВ НВЧ в умовах блокади рецепторів опіоїдних пептидів. Кандидатская диссертация защищена в 2008 г. Научный руководитель – проф. Чуян Е.Н.

Основные публикации

1. Сидякин В.Г., Темурьянц Н.А., Макеев В.Б., Владимирский Б.М. Космическая экология – Киев: Наук.думка, 1985. – 150 с.
2. Владимирский Б.М., Сидякин В.Г., Темурьянц Н.А., Макеев В.Б., Самохвалов В.П. Космос и биологические ритмы. – Симферополь, 1995. – 206 с.
3. Темурьянц Н.А., Владимирский Б.М., Тишкин О.Г. Сверхнизкочастотные электромагнитные поля в биологическом мире. – Киев: Наук.думка, 1992. – 188 с.
4. Магнитные поля и радиорезистентность организма / Сидякин В.Г., Сташков А.М., Копылов А.М., Горохов И.Е., Мартынюк В.С., Янова Н.П./ – Симферополь: СГУ им .М.В. Фрунзе, 1999. – 286 с.
5. Владимирский Б.М., Темурьянц Н.А. Влияние солнечной активности на биосферу-ноосферу.– М.: МНЭПУ, 2000. – 374 с.
6. Чуян Е.Н., Темурьянц Н.А., Московчук О.Б., Чирский Н.В., Верко Н.П., Туманянц Е.Н., Пономарева В.П. Физиологические механизмы биологических эффектов низкоинтенсивного ЭМИ КВЧ. Монография. – Симферополь: ЧП «Эльиньо», 2003. – 448 с.
7. Чуян Е.Н., Темурьянц Н.А., Пономарева В.П., Чирский Н.В. Функциональные асимметрии у человека и животных: влияние низкоинтенсивного электромагнитного излучения миллиметрового диапазона. Монография. – Симферополь: ЧП «Эльиньо», 2004. – 440 с.
8. Владимирский Б.М., Темурьянц Н.А., Мартынюк В.С. Космическая погода и наша жизнь.– М.: Изд-во «Век-2», 2004.– 221 с.
9. Чуян Е.Н., Джелдубаева Э.Р. Механизмы антиноцицептивного действия низкоинтенсивного миллиметрового излучения. Монография – Симферополь: ДИАЙПИ, 2006. – 456 с.

Temuriatz N.A. Biophysical researches in an university in our days // Uchenye zapiski Tavricheskogo Natsionalnogo Universiteta im. V. I. Vernadskogo. Series «Biology, chemistry». – 2008. – V.21 (60). – № 1. – P. 18-23.

Information is presented about biophysical researches, conducted on the department of physiology of man and animals and biophysics of the Tavrida National V.I.Vernadsky University for the last 40 years. These researches touch the study of biological action of low intensity of the electromagnetic fields of extremely low and extremely high frequencies, biorhythmic.

Keywords: of low intensity the electromagnetic fields of extremely low and extremely high frequencies, biorhythmic, department of physiology of man and animals and biophysics.

Темурьянц Н.А. Біофізичні дослідження в університеті в наші дні // Вчені записки Таврійського національного університету ім. В.І. Вернадського. Серія „Біологія, хімія”. – 2008. – Т. 21 (60). – № 1. – С. 18-23.

Представлені відомості про біофізичні дослідження, що проводяться на кафедрі фізіології людини і тварин і біофізики Таврійського національного університету ім. В.І. Вернадського за останні 40 років. Ці дослідження стосуються вивчення біологічної дії низькоінтенсивних електромагнітних полів наднизьких і надвисоких частот, біоритміки.

Ключові слова: низькоінтенсивні електромагнітні поля наднизьких і надвисоких частот, біоритміка, кафедра фізіології людини і тварин і біофізики.

Пост упила в редакцію 26.03.2008 г.