

**УДК 4777.75**

## **КРЫМСКАЯ ШКОЛА МАГНИТОБИОЛОГИИ**

*Темурьянц Н.А.*

*Таврический национальный университет им. В.И.Вернадского, Симферополь, Украина  
E-mail: timur328@gmail.com*

Представлены сведения о магнитобиологических исследованиях, проводимых на кафедре физиологии человека и животных и биофизики Таврического национального университета им. В.И. Вернадского за последние 50 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.

В 2011 году исполняется 50 лет со дня основания кафедры физиологии человека и животных и биофизики, а также 40 лет исследованиям биологического действия электромагнитных факторов. Необходимость таких исследований возникла в связи с развитием в конце 60-х годов идеи А.Л. Чижевского о влиянии солнца и космического окружения на процессы, протекающие в биосфере, литосфере, тропосфере и т.д. Эти идеи были изложены в знаменитой монографии «Земное эхо солнечных бурь».

Солнечно-земные связи были обнаружены при многочисленных сопоставлениях разнообразных процессов, протекающих на Солнце и Земле. Однако не были известны ни факторы, ответственные за эти связи, ни механизмы их реализации. Сотрудник Крымской Астрофизической обсерватории АН СССР кан. физ.-мат. наук Б.М. Владимирский предположил, что фактором может быть переменное магнитное поле (ПеМП) сверхнизких низких частот (СНЧ), интенсивность которого наиболее высока 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 10-100 раз.

Для подтверждения этого предположения необходимо было проведение экспериментов с моделированием магнитных бурь.

В это время были уже накоплены достоверные экспериментальные данные о высокой чувствительности биологических систем различных уровней организации к действию электромагнитных факторов, были выявлены некоторые закономерности их действия. Однако эти данные были получены при значительных интенсивностях ПеМП, что подтверждало представления о том, что биологические эффекты возможны лишь при нагреве тканей.

Для доказательства предположения Б.М. Владимирского нужно было исследовать биологическое действие ПеМП очень малой интенсивности, не вызывающего тепловых эффектов. Сама возможность биологического действия

таких полей ставилась под сомнение. Поэтому перед исследователями стояла очень сложная задача, решение которой требовало тщательного отбора методов и объектов исследований, разработки дублирующих контрольных экспериментов, проверки воспроизводимости результатов исследования и т.д.

Эти исследования на первом этапе были проведены под руководством профессора А.М. Вольнского в Крымском медицинском институте.

Уже первые результаты были обнадеживающие, были выявлены изменения функциональной активности нейтрофилов крови кроликов и собак под влиянием слабых ПемП СНЧ (Н.А. Темурьянц), перестройки деятельности сердечно-сосудистой системы животных (А.Я. Чегодарь), обнаружено их влияние на бактерии (Ю.Н. Ачкасова). Эти результаты вызвали многочисленные дискуссии, так как эффективность столь слабых полей в те годы считалось совершенно не возможной.

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 0,01-100 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. Шумилиной, М. Чемодановой). 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 электромагнитное излучение (ЭМИ) крайне высокой частоты (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 (Н.В. Чирский), Нейроиммуноэндокринные механизмы действия ЭМП КВЧ подробно исследованы в докторской диссертации 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, имеющих высокий Impact Index, монографии, награжденные престижными премиями (Госпремии АРК, премии им. В.И. Вернадского ТНУ), Европейского фонда Бенгвинента 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 (Copenicus), гранты на исследования (Соровские гранты, МОНУ), заказы на хоздоговорные исследования, многочисленные конференции и симпозиумы при участии крымских ученых. С 1995 г. в Крыму регулярно проводятся международные семинары «Космос и биосфера», в работе которых принимают участие не только ученые Украины, но и России, Италии, США и т.д., неоднократно 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.

Например, наши ученики – это зав. кафедрой нормальной физиологии Крымского государственного медицинского университета им. С.И. Георгиевского – профессор, д.м.н. Е.В. Естафьева, зав. кафедрой медико-биологических основ физической культуры ТНУ им. В.И. Вернадского – доцент, к.б.н. Е.Ю. Грабовская, зав. кафедрой биофизики Киевского национального университета им. Т.Г. Шевченко – д.б.н., профессор В.С. Мартынюк.

Лаборатория и кафедра имеет тесные научные контакты с многочисленными научно-исследовательскими институтами: Институтом космических исследований

РАН, Институтом земного магнетизма и распространением радиоволн РАН, Институтом биофизики РАН, Институтом физиологии им. А.А. Богомольца НАНУ, Киевским национальным университетом им. Т.Г. Шевченко, Московским государственным университетом, им. М.В. Ломоносова Санкт-Петербургским университетом, Институтом нейрофизиологии и высшей нервной деятельности РАН, медико-биологической ассоциацией МТА-КВЧ (Москва) 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». Из 8 человек, окончивших университет по специальности «Биофизика» в 2007 г., 6 уже стали кандидатами наук, все выпускники работают по специальности.

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 базе отдельного подразделения кафедры – Центра коррекции функционального состояния, созданного в 2007 году. Начаты исследования эффектов ослабленных магнитных полей, возникающих при экранировании. Появились новые объекты исследования – беспозвоночные (моллюски, планарии), новые методы исследования, компьютерные технологии и т.д.

Нет сомнения в том, что в ближайшее время будут получены новые результаты, которые внесут вклад в дальнейшее развитие биофизических исследований в Таврическом национальном университете. Гарантацией этого являются многочисленные ученики, успешно продолжающие биофизическое исследования.

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

##### **Монографии**

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 «Эльбиль», 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.
10. Владимирский Б.М. Пути русского космизма / Б.М. Владимирский, Л.Д. Кисловский //Москва, 2010. – 143.

**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. Волынский 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. Копылов А.Н. Модифицирующие действие переменного магнитного поля на показатели системы крови и радиорезистентность животных. Кандидатская диссертация защищена в 1985 г. Научный руководитель - проф. Сташков А.М.
4. Янова Н.П. Влияние неионизирующих излучений на условно-рефлекторную деятельность животных. Кандидатская диссертация защищена в 1986 г. Научный руководитель - доц. Сидякин В.Г.
5. Малыгина В.И. Симптоадреналовая система крыс при адаптации к гипокинезии. Кандидатская диссертация защищена в 1989 г. Научный руководитель - доц. Темурьянц Н.А.

6. 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.
7. Архангельская Е.В. Динамика высшей нервной деятельности крыс на фоне гелиогеофизических флуктуации. Кандидатская диссертация защищена в 1992 г. Научный руководитель - проф. Сидякин В.Г.
8. 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.
9. 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.
10. 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.
11. 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.
12. Пентегова СЕ. Инфраниантные 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.
13. Чемоданова М.А. Влияние факторов внешней среды на зоосоциальное поведение крыс. Кандидатская диссертация защищена в 1994 г. Научный руководитель - проф. В.Г. Сидякин.
14. Шумилина К.А. Пространственно-моторная асимметрия в поведенческих реакциях крыс. Кандидатская диссертация защищена в 1994 г. Научный руководитель - проф. В.Г. Сидякин.
15. 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.
16. 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.
17. 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.
18. Насилевич 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.
19. Сьшко 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.
  20. 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.
  21. 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.
  22. 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.
  23. 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.
  24. 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.
  25. 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.
  26. 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.
  27. 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.
  28. Григор'єв П.С. Зв'язок інфрадіанної ритміки фізіологічних процесів у тварин з варіаціями геліогеофізичних факторів. Кандидатская диссертация защищена в 2005. г. Научный руководитель - доц. Мартынюк В.С.
  29. 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.

30. Нагаєва Е.И. Инфранинна ритмика фізіологічних процесів у щурів з високою активністю під впливом над низькочастотного магнітного поля. Кандидатская диссертация захищена в 2006 года. Научный руководитель - проф. Н.А. Темурьянц.
31. Джелдубаєва Е.Р. Антиноцицептивна дія низькоінтенсивного електромагнітного випромінювання надвисокої частоти. Кандидатская диссертация захищена в 2007 г. Научный руководитель - проф. Чуян Е.Н.
32. Цейслер Ю.В. Вплив магнітних полів наднизької частоти на структурно-функціональні властивості глобулярних білків. Кандидатская диссертация захищена в 2007 г. Научный руководитель - проф. М.С. Мірошніченко.
33. Махонина М.М. Біологічна дія ЕМВ НВЧ в умовах блокади рецепторів опіодних пептидів. Кандидатская диссертация захищена в 2008 г. Научный руководитель - проф. Чуян Е.Н.
34. Демцун Н.А. Сезонные различия регенерации планарий *Dugesia Tigrina* при електромагнітном екранировании. Кандидатская диссертация захищена в 2010 г. Научный руководитель - проф. Н.А. Темурьянц.
35. Ислямов Р.И. Вариабельность реакции на действие слабого переменного магнітного поля у крыс с различными индивидуальными особенностями. Кандидатская диссертация захищена в 2010 г. Научный руководитель - проф. Мартынюк В.С.
36. Трибрат Н.С. Модуляция микроциркуляторных процессов с помощью низкоинтенсивного миллиметрового излучения. Кандидатская диссертация захищена в 2010 г. Научный руководитель - проф. Чуян Е.Н.
37. Туманянц К.М. Вплив низькоінтенсивного електромагнітного випромінювання надвисокої частоти на безхребетних тварин (регенерацію планарій, ноцицепцію моллюсків). Кандидатская диссертация захищена в 2011 г. Научный руководитель - проф. Чуян Е.Н.

**Темур'янц Н.А. Кримська школа магнітобіології / Н.А. Темур'янц // Вчені записки Таврійського національного університету ім. В.І. Вернадського. Серія „Біологія, хімія”. – 2011. – Т. 24 (63), № 2. – С. 22-29.**

Наведено відомості про магнітобіологічні дослідження, що проводяться на кафедрі фізіології людини і тварин і біофізики Таврійського національного університету ім. В.І. Вернадського за останні 50 років. Ці дослідження стосуються вивчення біологічної дії низькоінтенсивних електромагнітних полів наднизьких і надвисоких частот та біоритміки.

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

**Temuryants N.A. Crimean school magnetobiology / N.A. Temuryants // Scientific Notes of Taurida V.I. Vernadsky National University. – Series: Biology, chemistry. – 2011. – Vol. 24 (63), No 2. – P. 22-29.**

Provides information about magnetobiological studies conducted at the Department of Human and Animal Physiology and Biophysics of Taurida V.I. Vernadsky National University in the last 50 years. These studies relate to the study of biological effects of low-intensity electromagnetic fields and very low microwave frequencies and biorhythm.

**Keywords:** low-intensity electromagnetic fields and very low microwave frequencies, biorhythm, Department of Human and Animal Physiology and Biophysics.

Поступила в редакцію 14.05.2011 г.