

НАЧАЛЬНЫЙ ПЕРИОД ИССЛЕДОВАНИЙ БИОЭФФЕКТОВ  
ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ В РОССИИ И ВКЛАД ТОМСКОЙ НАУЧНОЙ ШКОЛЫ  
В.А. АЛЕКСЕЕВА\*, О.А. ГРИГОРЬЕВ\*, В.Ф. МЕНЬЩИКОВ\*\*

Известия высших учебных заведений. ФИЗИКА. Том 58 № 10/3. Октябрь 2015. стр. 175-178

*Исследования биологических эффектов электромагнитных полей были начаты во второй половине девятнадцатого века в России. Первые научные школы были сформированы в Санкт-Петербурге, Харькове и Томске. Исследование д-р Спасского в Томском государственном университете, показали, биологические эффекты нервной системы. Это исследование было переходным от изучения электрического тока к изучению электромагнитного поля.*

*Ключевые слова: биологические эффекты, электромагнитные поля, научные школы.*

Современные технологии передачи энергии и информации привели к широчайшему распространению источников электромагнитного поля (ЭМП) в окружающей среде, изменив электромагнитный фон среды обитания человека и большинства биологических объектов. Всемирная организация здравоохранения ввела в оборот термин "электромагнитное загрязнение окружающей среды", включив этот фактор в число немногих приоритетов долгосрочных международных программ.

Довольно часто литературные обзоры по биоэффектам ЭМП начинают историю изучения вопроса с рубежа 60х годов XX века, что не удивительно, так как есть достаточно число ученых, принимавших участие в работах 40-50 летней давности. Однако мы считаем необходимым подчеркнуть, что истории исследований биологического действия электромагнитных полей в России более ста лет и значение первых исследований было во многом фундаментальным, так же как значение исследований второй половины XIX века в других отраслях естественных наук.

Как известно, именно в это время сформировалась электромагнитная картина мира, были сформулированы основные законы электромагнетизма, а уже к концу XIX века успехи физики электромагнитных явлений сформировали предпосылки к известному переходу от «механистической» картины мира к «электромагнитной». Естественно, что тенденция приложения знаний об электричестве и электромагнетизме к изучению физиологии организмов стала именно в это время популярной в биологии и медицине. Кагушка Румкорфа, ртутный прерыватель тока сделали доступным создание лабораторных экспериментальных установок для медиков и биологов.

Безусловно, наиболее ранние работы по изучению биоэффектов ЭМП были выполнены профессором В.Я. Данилевским начиная с 1895 года - практически одновременно с изобретением А.С. Поповым радиосвязи.

К началу XX века фактически сформировались первые научные школы по изучению электромагнитобиологии и медицины. Анализ публикаций фонда Российской государственной библиотеки, выполненный авторами в 2013-2015 годах позволяет выделить следующие ведущие научные коллективы начального периода исследований.

1. Школа профессора В.Я. Данилевского в российском Харьковском университете;
2. Школа в Военно-медицинской академии, Санкт-Петербург, научным лидером на протяжении ряда лет являлся доктор П.И. Ижевский, а в разработке источников генерации электромагнитного поля принимал личное участие изобретатель радио А.С. Попов
3. Научная школа Томского университета, основу которой заложили профессора В.Н. Великий и Н.С. Спасский.

Сообщением российского профессора Василия Яковлевича Данилевского "Новый электроиндуктивный способ раздражения нервов" в выпуске "Вестника медицины" № 24 за 1896 год открылась первая отечественная серия публикаций, излагающих результаты исследований биологического действия переменного электромагнитного поля, выполнявшихся Данилевским и его сотрудниками в Харьковском университете [1]. Фундаментальные результаты о биоэффектах были приведены уже во второй публикации, которая вышла через год - "О раздражении нервов электрическими лучами" в том же журнале [2]. А в 1900 году вышло первое обобщающее издание «Исследование над физиологическим действием электричества на расстоянии» в трех книгах [3].

К числу безусловных научных приоритетов В.Я. Данилевского относится исследование влияния переменного электрического поля на возбудимость нерва. Он первым доказал, что

колебания электрического поля не только сами возбуждают двигательный нерв, но повышают его возбудимость под влиянием других раздражителей. При этом повышенная возбудимость сохраняется некоторое время после прекращения воздействия поля. Слишком сильное такого рода действие, наоборот, понижало возбудимость. Следует отметить, что этот феномен был многократно исследован впоследствии, в том числе детально изучен в нашей лаборатории профессором С.Н. Лукьяновой и классифицирован как эффект последствия, вызываемый подпороговым раздражителем слабой или средней силы [4,5].

Основные публикации были сделаны Данилевским в 1896-1905 годах. Часть материалов вошла в диссертацию его сотрудника С.И. Костина "К учению о физиологическом действии электрического поля на двигательный нерв", 1898 год [6].

Исследования биологических эффектов ЭМП на начальном этапе были логичным продолжением исследований биоэффектов электрического тока, но токи при этом во многих случаях получались индуктивным путем, что обусловило постепенный переход к изучению непосредственно эффектов электромагнитного поля. Мы отмечаем ряд «переходных» работ в которых совмещают изучение эффектов и электрического тока, и электромагнитного поля. Наиболее заметная среди них - диссертация Н.С. Спасского, Томский университет [7].

Спасский Николай Сергеевич (1870-1951) - физиолог, бальнеолог, доктор медицины, профессор. С 1895 года Николай Сергеевич исполнял должность прозектора в Императорском Томском университете, а с 1901 года стал прозектором при кафедре физиологии [8-10]. В том же 1901 году прозектор Спасский успешно защитил диссертацию на тему "К вопросу о физиологическом действии токов высокого напряжения и большой частоты перерывов" и стал первым физиологом, получившим степень доктора медицины в Томском университете. Исследования по теме Н.С. Спасский начал в лаборатории Томского университета, а продолжил в физическом кабинете Военно-Медицинской Академии в Санкт-Петербурге, поскольку так располагалась наиболее современная мощная установка для генерации магнитного поля, позволявшая облучать тотально как животных любого размера, так и людей. Завершена работа была также в Томске, в физической лаборатории университета. Научным руководителем работы был профессор В.Н. Великий.

В качестве основной задачи автор считал необходимым "выявить влияют ли на организм токи высокого напряжения и большой частоты перерывов, или они индифферентны для него". Для этого "определить действия многопеременных токов на сердце, кровяное давление и дыхание". Кроме этого, изучалось влияние токов на метаболизм, для чего проводилось изучение газообмена у животных, находящегося внутри соленоида (облучение переменным магнитным полем) в сравнении с газообменом у животного, помещенных на одном из электродов от вторичной спирали трансформатора. Эксперименты ставились на морских свинках, лягушках и собаках [7].

Выводы работа Н.С. Спасского носят достаточно качественный характер, так он не выявил существенно влияния используемых режимов воздействия на сердечно-сосудистую систему теплокровных, что с позиции современной науки вполне объяснимо для кратковременного воздействия. В то же время, он не обнаружил существенного влияния на дыхание экспериментальных животных. Из чего был сделан вывод, что "когда число колебаний переходит известную цифру, токи становятся совершенно недействительными по отношению к нормальному организму". В то же время, Спасским был продемонстрирован феномен "изменения тактильной чувствительности под влиянием многопеременных токов". Этот вывод находится в абсолютной корреляции как с фундаментальным положением В.Я.Данилевского, так и с современными представлениями об изменении реактивности нервной системы под действием электромагнитного поля [3,7].

Даже на приведенных кратких примерах мы с уверенностью можем констатировать, что уже на начальном этапе исследований влияния электромагнитного поля на биообъекты в конце XIX века - начале XX века было показано прямое действие ЭМП на нервную систему и сформулированы начальные теоретические представления о механизмах биоэффектов. Безусловно, говорить о каких-либо качественных зависимостях в результатах этих опытов довольно сложно, так как во всех опытах, когда экспериментируемые животные помещались внутри соответствующих размеров соленоида, существование в соленоиде электромагнитного поля констатировалось свечением внесенной внутри его (или снаружи) лампочки накаливания, "укрепленной на концах толстого медного круга". Такой способ дозиметрии с позиции современного исследователя может вызывать улыбку, но мы безусловно должны отдавать дань памяти и уважения первопроходцам электромагнитобиологии и радиобиологии неионизирующих излучений, являющихся ярким примером бескорыстного стремления к новым знаниям, характерного для русской науки.

*Начальный период исследований биоэффектов электромагнитного поля в России и вклад томской научной школы*  
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Данилевский В.Я. // Вестник медицины. 1896. – № 24. – С. 457-458,
2. Данилевский В.Я. // Вестник медицины. – 1897. – Т. II – № 4. – С. 69-71.
3. Данилевский В.Я. Исследования над физиологическим действием электричества на расстоянии. Харьков.:паровая тип. и лит. М.Ф. Зильберберг. 1900-1901. Т.I-II. – 438 с.
4. Лукьянова С.Н. Электромагнитное поле СВЧ диапазона нетепловой интенсивности как раздражитель для центральной нервной системы. М.: тип. ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им.А.И. Бурназяна. – 2015. – 210 с.
5. Данилевский В.Я. // Врач. газ. – 1904. – № 26. – С. 769-770
6. Костин С.И. К учению о физиологическом действии электрического поля на двигательный нерв: Дис. на степ. д-ра мед./ Из Физиол. лаб. Харьк. ун-та. / Харьков: тип. "Печ. дело». – 1898. - 76 с.
7. Спасский Н.С. К вопросу о физиологическом действии токов высокого напряжения и большой частоты перерывов. Дис. на степ. д-ра мед. Томск.: Паровая типо-литография Макушина. – 1900. – 57 с.
8. Зобнин Ю.В., Калягин А.Н. // Сибирский медицинский журнал. – 2009. – № 1. – С. 86–94.
9. Шантуров А.Г. Биографический словарь заведующих кафедрами, профессоров, докторов наук ИГМУ. – Иркутск, 1995. – С. 210.
10. Шевцова Г.И. // Вестник Томского университета. – 2010. – № 4 (12). – С. 37–44.

\*\* Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна ФМБА России, г. Москва, Россия

\*\* Центр экологической политики и культуры России, г. Москва, Россия

E-mail: va.alekseeva@yahoo.com

---

Алексеева Виктория Александровна, научный сотрудник отдела Неионизирующих излучений  
Григорьев Олег Александрович, д.б.н., начальник отдела Неионизирующих излучений;  
Меньшиков Валерий Федорович, к.т.н., старший научный сотрудник

*V.A.ALEKSEEVA, O.A. GRIGORIEV, V.F. MENSHIKOV*

## **THE FIRST PERIOD OF RESEARCH OF BIOLOGICAL EFFECTS OF ELECTROMAGNETIC FIELDS IN RUSSIA AND PART OF THE TOMSK SCIENTIFIC SCHOOL**

Studies of the biological effects of electromagnetic fields have been launched in the second half of the nineteenth century in Russia. The first scientific schools were formed in St. Petersburg, Kharkov and Tomsk. Research Dr. Spassky in Tomsk State University have shown biological effects of the nervous system. This study was a transition from the study of the electric current to the study of the electromagnetic field.

**Keywords:** *biological effects of electromagnetic fields, scientific schools.*

### REFERENCES

1. Danilevsky V.Y. // Journal of Medicine. 1896. - № 24. - S. 457-458,
2. Danilevsky V.Y. // Journal of Medicine. - 1897. - Т. II - № 4. - С. 69-71.
3. Danilevsky VY. Research on the physiological effects of electricity at a distance. Kharkiv.: Steam type. and literature. MF Silberberg. 1900-1901. Т.I-II. - 438 с.
4. Lukyanov S. The electromagnetic field of microwave thermal intensity as a stimulus to the central nervous system. M. : type. FGBU SSC FMBC im.A.I. Burnazyan. - 2015. - 210 p.
5. Danilevsky V.Y. // Doctor. gas. - 1904. - № 26. - S. 769-770
6. Kostin S.I. On the doctrine of the physiological action of the electric field on motor nerve: Dis. on a step. Dr. med. / From Fiziol. lab. Kharkov. Univ. / Kharkov type. "Pecs. Business." - 1898 - 76.
7. Spassky N.S. On the question of the physiological action of currents of high voltage and high frequency of breaks. Dis. on a step. Dr. med. Tomsk. : Steam Tipo lithography Makushina. - 1900 - 57.
8. Zobnin Yu, Kalyagin A.N. // Siberian Journal of Medicine. - 2009. - № 1. - S. 86-94.
9. Shanturov A.G. Biographical Dictionary of heads of departments, professors, doctors spider ISMU. - Irkutsk, 1995. - S. 210.
10. Shevtsova G.I. // Bulletin of the Tomsk University. - 2010. - № 4 (12). - S. 37-44.

\*Federal Medical Biophysical Centre of Federal Medical Biological Agency of Russia, Moscow. Russia;

\*\* Centre for Environmental Policy and Culture of Russia, Moscow. Russia

E-mail: va.alekseeva@yahoo.com

---

Alekseeva Viktoria Aleksandrovna, Researcher Associate  
Grigoriev Oleg Alexandrovich, Head of the Scientific Department of Non-Ionizing Radiation, Doctor of Biological Sciences, Dr. Sc.;

Menshikov Valeriy Fedorovich, Senior Researcher, PhD;