

УДК 796(091):612

ИСТОРИЯ ЭЭГ-ЛАБОРАТОРИИ (ИСТОРИЯ ЛАБОРАТОРИИ УНИВЕРСИТЕТА ИМЕНИ П.Ф. ЛЕСГАФТА ПО ИССЛЕДОВАНИЮ БИОПОТЕНЦИАЛОВ МОЗГА СПОРТСМЕНОВ)

Елена Борисовна Сологуб, доктор биологических наук, профессор,

Михаил Иванович Сологуб, доктор биологических наук, профессор,

Владимир Александрович Таймазов, доктор педагогических наук, профессор,

Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург (НГУ им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург)

Аннотация

На протяжении длительного периода времени (1950-е – 1980-е годы) на кафедре физиологии Государственного дважды орденоносного института физической культуры им. П. Ф. Лесгафта (ГДОИФК, позже – Академия, а ныне – Университет) существовал широкий комплекс лабораторий по исследованию различных функций организма спортсменов, руководимых ведущими физиологами спорта. Это были возникшие в разное время лаборатория физиологии сердечно-сосудистой системы, руководимая профессором Верой Васильевной Васильевой; лаборатория физиологии дыхания с профессором Александром Борисовичем Гандельсманом во главе; лаборатория эмоциональных состояний профессора Семена Абрамовича Разумова; электромиографическая лаборатория, построенная профессором Юрием Захаровичем Захарьянцем, и электроэнцефалографическая лаборатория, созданная профессором Еленой Борисовной Сологуб (ЭЭГ-лаборатория).

Лаборатория по исследованию биопотенциалов мозга спортсменов работала на протяжении более 40 лет (с 1960 г. по 2002 г.). В ней впервые в мировой практике исследовалась электрическая активность мозга (электроэнцефалограмма – ЭЭГ) непосредственно в процессе интенсивной мышечной деятельности спортсменов. Здесь была получена первая в мире Радио-электроэнцефалограмма спортсмена, записанная телеметрически при беге спринтера на стадионе. Были заложены основы нового научного направления – спортивной электроэнцефалографии.

Ключевые слова: биопотенциалы мозга, спортсменов, интенсивная мышечная деятельность, спортивная электроэнцефалография.

DOI: 10.5930/issn.1994-4683.2015.12.130.p213-231

HISTORY OF EEG-LABORATORY (HISTORY OF LABORATORY OF LESGIFT UNIVERSITY ON RESEARCH OF BIOPOTENTIALS OF THE BRAIN OF ATHLETES)

Elena Borisovna Sologoub, the doctor of biological sciences, professor,

Mikhail Ivanovich Sologoub, the doctor of biological sciences, professor,

Vladimir Aleksandrovich Taymazov, doctor of pedagogical sciences, professor,

The Lesgafit National State University of Physical Education, Sport and Health, St. Petersburg

Annotation

Throughout the long period of time (the 1950th – the 1980th years) at the department of physiology of the State twice awarded with the order institute of the physical culture named after P.F. Lesgafit the wide complex of the laboratories researching the various functions of the organism of the athletes directed by the leading sports physiologists has been functioning (GDOIFK, later – Academy, and nowadays – University). It included appeared at different times the laboratory of physiology of cardiovascular system run by professor Vera Vasilevna Vasilyeva; the laboratory of physiology of breath with professor Alexander Borisovich Gandelsman as the head; the laboratory of emotional conditions headed by professor Semyon Abramovich Razumov; the electromyographic laboratory constructed by professor Yuri Zakharovich Zakharyants, and the electroencephalographic laboratory created by professor Elena Borisovna Sologub (EEG-laboratory).

The laboratory of research of biopotentials of the athletes' brain had worked for more than 40 years (from 1960 to 2002). It has recorded for the first time in the world practice the electric activity of the brain (the electroencephalogram – EEG) directly in the course of intensive muscular activity of athletes. It has received the first-ever radio electroencephalogram of the athlete, recorded with the telemetric during

the run of the sprinter at the stadium. The foundation for the new scientific direction – the sports electroencephalography has been elaborated.

Keywords: brain biopotentials, athlete, intensive muscle activity, sports electroencephalography.

1. Организация лаборатории и разработка методики регистрации биопотенциалов мозга в процессе двигательной деятельности человека.

Создавая свои курсы для руководителей физического воспитания детей, Петр Францевич Лесгафт мечтал об исследованиях в области физического воспитания. После основания Института физической культуры в 1919 г. такие исследования были начаты первым заведующим кафедрой физиологии Алексеем Николаевичем Крестовниковым. Для выяснения тонких механизмов физической активности на животных он также организовал специальное операционное помещение. Для этого он разделил одну из учебных комнат института на две половины – перевязочную и (за стеклянной перегородкой) операционную. Однако, эта операционная просуществовала недолго и вскоре была переделана под его кабинет.

В 1956 г. на кафедру физиологии поступила преподавателем выпускница кафедры физиологии человека и животных биолого-почвенного факультета Ленинградского университета, кандидат биологических наук Елена Борисовна Сологуб, которая в Университете занималась электрофизиологическими исследованиями. Бывший в то время заведующим кафедрой профессор Евграф Константинович Жуков поддержал идею об организации электрофизиологической лаборатории при кафедре, передав ей для этой цели бывший кабинет А. Н. Крестовникова.

Начались хлопоты по приобретению регистрирующего прибора – электроэнцефалографа. Закупкой таких приборов, производимых в то время только за границей, ведало Министерство Химической промышленности СССР. Наконец, в 1959 г. после неоднократных поездок туда, кафедра получила 16-ти процессный чернилопишущий прибор французской фирмы “Альвар”. Наличие многих записывающих каналов было очень важно, так как давало возможность изучать систему многих центров мозга при управлении движениями, а также одновременно регистрировать ряд вегетативных и моторных показателей. Однако, с самого начала попыток записи электрической активности мозга у спортсменов выяснилось, что при отведениях от неповрежденных покровов головы слабых потенциалов мозга и огромных их усилениях (в 3 млн. раз), на чернильной записи появляются лишь различные посторонние помехи – от проезжающего по улице трамвая, от электросварки во дворе и т.п. Требовалась защита от помех.

На помощь пришел бывший тогда директором ГДОИФК им. П.Ф. Лесгафта профессор Дмитрий Павлович Ионов. Посмотрев на самодельные ограждения обследуемых спортсменов сетками от железных кроватей и путаницу окружающих их проводов, он разрешил кафедре использовать соседнюю небольшую учебную комнату для построения экранированной камеры. В обустройстве современного экранированного помещения принимали участие не только работники Института (кровельщики и др.), но и работавшие в лаборатории студенты (в частности, будущий Заслуженный тренер РСФСР по гребле, ст. преподаватель кафедры гребли Владимир Малик).

В отличие от небольших камер для исследований электрической активности мозга, которые применялись в клиниках, откуда и пришел данный метод и где обследуемый пациент лежал неподвижно с закрытыми глазами, здесь строилась принципиально новая лаборатория. Завальцованными листами железа была экранирована и затем заземлена вся комната. Здесь можно было выполнять различные упражнения и поставить спортивные снаряды. Для заземления прибора и самого испытуемого была устроена (отдельно от заземления камеры) собственная “земля” – идущий с 4-го этажа толстый провод, приваренный к рельсам и зарытым на 2 метра в землю металлическим трубам, засыпанным углем и солью. После этого в лаборатории появилась возможность чистой записи потенциалов мозга.

Так, в 1960 г. началась работа в этой невиданной доселе лаборатории. Ведь ставилась немислимая тогда задача изучать работу мозга в процессе интенсивной двигательной активности человека. Право на такие исследования завоевывалось около десятка лет. На протяжении длительного времени многие представители научной общественности не верили в такую возможность. Они считали полученные записи отражением потенциалов мышц, или сердца, или влиянием дыхания, а также результатом сотрясения электродов. На различных конференциях и съездах оппоненты постоянно выступали с критикой докладов Е.Б. Сологуб, старались не допускать ее статьи к публикации. Однако, все эти возражения методично проверялись и отбрасывались. Помимо разнообразных контрольных исследований за период 1962-1967 гг. было разработано 3 рационализаторских предложения совершенствующих методику записи потенциалов мозга. В их осуществлении принял участие Михаил Иванович Сологуб – физиолог, инженер, биофизик, работавший тогда в Ленинградском государственном университете, будущий доктор биологических наук, профессор, в 1996-2002 г. работавший в ГАФК им. П. Ф. Лесгафта.

Особое внимание пришлось обратить на исключение механических помех от качания отводящих электродов. С самого начала исследований стало ясно, что стандартные шлемы с резинками для крепления на голове серебряных электродов-мостиков с ватно-марлевыми прокладками, смоченными для проводимости соевым раствором, совершенно непригодны. Аспирантом кафедры (будущим профессором Санкт-Петербургского Гуманитарного университета профсоюзов) Анатолием Григорьевичем Фалалеевым была выбрана и усовершенствована чашечкообразная форма серебряных электродов, получившая изолированные лепестковые выводы и плоскую каемку для крепления. Они заполнялись токопроводящей пастой и прочно приклеивались на коже головы клеящим веществом – коллодием.

Для контроля их возможных колебаний в процессе движений была создана система графической регистрации межэлектродного сопротивления (Е.Б. Сологуб, М.И. Сологуб, Ю.А. Петров). На один из каналов регистрирующего прибора выводились показания межэлектродного сопротивления от любой пары отводящих электродов. Эти записи показали, что изменения сопротивления в процессе движений обследуемого человека при использовании новой методики на 2-3 порядка меньше тех, которые могут вызвать артефакты на кривой мозговых потенциалов. Полученные результаты были кардинальным доказательством отсутствия механических помех в наблюдаемых кривых.

В результате всех описанных новшеств была создана оригинальная методика безартефактной регистрации потенциалов мозга в процессе интенсивной мышечной работы, которой нигде в мире не существовало.

В камере, по мере необходимости, ставилось все нужное для исследования оборудование. В ней свободно размещались спортивные снаряды, различные тренажеры, аппараты и другое оборудование. Ставились сухопутные гребные аппараты; велоэргометры; тренажеры для управления суставными углами при гимнастических упражнениях; штанга для тяжелоатлетов; гимнастические брусья и пр. Постоянное место в лаборатории занял тредбан, построенный преподавателем кафедры Николаем Васильевичем Смагиным (снабженный двигателем постоянного тока, который не создавал помех на записи ЭЭГ).

В дальнейшем, в результате совместных разработок с инженерами Свердловской (ныне Екатеринбургской) лаборатории профессора Владимира Викторовича Розенблата и др. была налажена телеметрическая система регистрации ЭЭГ. Имеющаяся у свердловчан аппаратура не позволяла регистрировать ЭЭГ в процессе движения. Только после приезда инженера Я.В. Фрейдина в ЭЭГ-лабораторию Института ФК им. П. Ф. Лесгафта совместными усилиями она была доведена до необходимого рабочего состояния с учетом имеющегося здесь методического опыта.

В построении передающей и принимающей телеметрической аппаратуры деятельное участие принимал аспирант кафедры физиологии (будущий преподаватель кафедры

легкой атлетики) Александр Сергеевич Радченко. Немало времени посвятил внедрению ЭЭГ-телеметрии в исследования фехтовальщиков, работающих в спортивных залах, аспирант Константин Юрьевич Ажицкий.

Первое сообщение по результатам практического использования ЭЭГ-телеметрии в масштабах страны было сделано на VI Всесоюзной Конференции по электрофизиологии центральной нервной системы (Ленинград, 1971 г.).

На международном уровне первое сообщение было сделано в 1978 году на Международном Симпозиуме по биотелеметрии в немецком городке Гармиш-Партенкирхен (вблизи Мюнхена), Там профессором Е.Б. Сологуб была представлена первая в мире радиоэлектроэнцефалограмма, полученная в процессе бега спринтера на стадионе.

Нужно также отметить, что на этом Симпозиуме было представлено большое количество регистрирующей аппаратуры: только немецкими фирмами около 20 разработок телеметрической аппаратуры, для которой рекламировалась теоретическая возможность регистрации ЭЭГ в естественных условиях при движении человека, но никому этого еще не удавалось сделать. Подготовка обследования в условиях регистрации большого числа показателей и приклеивания множества отводящих электродов занимала около 30-40 минут. Помощь в этом процессе оказывали работавшие в лаборатории студенты и аспиранты, а также выделяемые кафедрой лаборанты. На протяжении всего периода работы лаборатории неоценимую помощь ей оказывала заведующая материальной частью кафедры физиологии ст. лаборант (ныне – ст. преподаватель) Нина Викторовна Кудрявцева, которая снабжала лабораторию необходимыми материалами, растворами и инструментами.

Особенно нужно отметить беззаветную преданность своей работе очень опытного лаборанта Анны Васильевны Бужинской, помогавшей не только в процессе проведения исследований, но и в обслуживании прибора, электродов, всего прочего оборудования. Она была лаборантом старого закала, не только знающим всю аппаратуру и нужный инструментарий, но и безотказно принимающим участие в работе в любое время дня, в выходные дни (такая необходимость возникала особенно при обследовании спортсменов высшей квалификации, членов сборных команд). А.В. Бужинская знала Е.Б. Сологуб в студенческие и аспирантские годы и перешла к ней в лабораторию из Ленинградского университета. Она не бросила работать на протяжении полного рабочего дня даже в тот период, когда кафедра смогла обеспечить ей лишь половину лаборантской ставки.

Во многом благодаря ее заботам первый электроэнцефалограф французской фирмы “Альвар” проработал бесперебойно 25 (!) лет. Возникавший текущий ремонт (определение неисправности первичных или оконечных усилителей, замена вышедших из строя ламп прибора и пр.) производила Е.Б. Сологуб.

В 1985 г. кафедрой был приобретен новый 16-процессный энцефалограф “Орион” венгерской фирмы “Медикор”.

2. Основные научно-теоретические и прикладные достижения.

ЭЭГ-лаборатория кафедры физиологии ГДОИФК им. П. Ф. Лесгафта получила известность в связи со своими разработками методических условий регистрации мозговой активности работающих спортсменов и за счет своего вклада в теоретическую разработку механизмов корковой регуляции двигательной деятельности человека. Оказалось, что в процессе циклической работы в мозгу человека возникает особая форма активности – медленные потенциалы в темпе выполняемых движений (Е. Сологуб, 1957, 1965, 1973, 1981 и др.). Классические сведения об ЭЭГ были связаны с представлениями о ритмах колебаний потенциалов, характеризующих различные фоновые функциональные состояния человека (так называемые альфа, бета, тета и дельта ритмы ЭЭГ). Обнаруженная форма активности отражала специфику выполняемой работы – ее темп и, соответственно, была названа “мечеными ритмами” ЭЭГ. Эти ритмы контролировали темп мозговых команд к работающим мышцам, а также отражали темп получаемой от них импульсации.

Закономерности появления “меченых ритмов” в мозгу работающего человека имели большое прикладное значение. Они позволяли следить за этапами формирования двигательного навыка при циклической работе (бег, гребля, педалирование на велоэргометре, передвижение на лыжероллерах на тредбане, работа на телеграфном ключе и пр.). На начальном этапе освоения движений они появлялись повсеместно, в различных зонах коры больших полушарий, а по мере выработки навыка – концентрировались преимущественно в моторных проекциях работающих мышц. По характеру их появления можно было судить об изменениях текущей работоспособности при циклической работе – периоде вработывания, устойчивом состоянии, развитии утомления.

Многие электрофизиологи-клиницисты не могли поверить, что при движениях регистрируются потенциалы мозга, а не механические помехи (от дыхания, биения пульса, качания электродов и пр.). Проведенные в лаборатории эксперименты опровергали эти возражения, а графическая регистрация межэлектродных сопротивлений, как отмечалось выше, наглядно показала возможность записи ЭЭГ при интенсивной мышечной работе в условиях предложенной методики.

Особенно доказательными оказались данные о том, что “меченые ритмы” ЭЭГ могут появляться при отсутствии движений спортсмена – при воображаемой (мысленной) ритмичной работе, при наблюдении за бегом другого человека.

Доцентом кафедры физиологии Юрием Александровичем Петровым было показано, что в предстартовом состоянии в ЭЭГ спортсменов появляются ритмы в темпе предстоящего бега, т. е. мозг заранее моделирует параметры рабочих движений. Всеми этими фактами была доказана мозговая природа “меченых ритмов”. Получаемые в лаборатории данные поддерживали многие ведущие электрофизиологи страны и зарубежья (академики – Наталья Петровна Бехтерева, Михаил Николаевич Ливанов, профессора Анна Михайловна Зимкина, Елена Александровна Жирмунская, Виктория Ивановна Климова-Черкасова и др., а также зарубежные профессора – приезжавший в Ленинград британский электрофизиолог, один из основоположников электроэнцефалографии, Грей Уолтер немецкий физиолог – Лотар Пикенхайн, болгарский психолог – Эмма Герон и др.). В ряде лабораторий страны и за границей подтвердили появление потенциалов мозга в темпе ритмических движений при обследовании человека и в экспериментах на животных.

Другим существенным достижением было описание специфических систем мозговой активности, управляющих движениями. Дело в том, что одна нервная клетка не может управлять какой-либо функцией. Даже при малейших движениях в процесс их регуляции вовлекаются сотни и тысячи нейронов в различных отделах мозга. Именно поэтому для регистрации системных процессов были разработаны многоканальные регистрирующие приборы, имеющие 8, 16, 20 и 50 каналов.

На 16 каналах в ЭЭГ-лаборатории кафедры физиологии, регистрировались корковые потенциалы от 8, 10 или 12-ти проекций корковых зон. Одновременно записывались кривые электромиограмм (ЭМГ) работающих мышц, электрокардиограмма (ЭКГ), дыхательные движения (пнеймограмма), иногда механограмма рабочих движений, а также в ряде случаев – кожные потенциалы. Такая полифункциональная регистрация позволяла оценить изменения функционального состояния спортсмена в различные моменты работы – предстартовое состояние, вработывание, устойчивое состояние при циклических упражнениях (или оптимальная работоспособность при ациклических нагрузках), компенсированное и декомпенсированное утомление. Так, например, в исследованиях с участием доцента кафедры физиологии Раисы Петровны Грачевой впервые удалось проанализировать изменения деятельности мозга у работающего спортсмена при развитии так называемой “мертвой точки”. Однако большое количество получаемого при обследовании материала потребовало и новых приемов анализа кривых.

1960-е годы ознаменовались бурным внедрением математических методов в биологию. Иностранные журналы пестрели подобными предложениями. В Ленинградском

университете проводились специальные семинары по математическим методам в биологии. Это было совершенно необходимо, так как биологи и математики говорили на разных языках и не могли друг другу объяснить, что нужно одним и что могут предложить другие.

Сотрудники ЭЭГ-лаборатории одними из первых физиологов в стране начали использовать различные методы корреляционного и когерентного анализа для изучения взаимосвязанности корковых потенциалов (методы автокорреляции, кросскорреляции, анализа когерентности, совместное применение алгоритмов построения максимального корреляционного пути и выделения корреляционных плетей). Для выполнения такого рода расчетов потребовалась помощь электронно-вычислительных машин.

В настоящее время кажется смешным, что работа первых ЭВМ приводила в восторг. Так, установленная в начале 1960-х годов в Вычислительном Центре (ВЦ) Ленинградского университета ЭВМ “Урал” производила 100 операций в 1 секунду – какое чудо! (Теперь же быстродействие современных стандартных компьютеров достигает, в среднем, около 60 миллионов операций в 1 секунду, а в огромных суперкомпьютерах – на $3 \div 5$ порядков больше!).

Специалисты ВЦ Университета согласились принять для обработки большой материал из ЭЭГ-лаборатории. Однако объем вычислений оказался настолько огромным, что актуальной стала экономия машинного времени (соответственно, и оплаты заказа Институтом им. П.Ф. Лесгафта). Этому способствовал оригинальный упрощенный способ корреляционного анализа ЭЭГ, разработанный Е.Б. Сологуб (1965, 1973, 1981 и др.). Сходство активности в двух точках мозга, отражающее их функциональную взаимосвязь, оценивалось только одной величиной – одинаковым направлением колебаний потенциалов (на небольшом отрезке ЭЭГ оно оценивалось числом совпадений знаков первой производной потенциала по времени). Простота такого метода позволяла на коротких отрезках кривых производить анализ ЭЭГ даже вручную, что облегчило работу многим студентам.

Впоследствии, в 1970-е – 1980-е годы, когда в стране стали распространяться персональные компьютеры. В числе первых их начали использовать в ЭЭГ-лаборатории. Была налажена автоматическая обработка ЭЭГ, вводимой прямо с электроэнцефалографа (через аналогово-цифровой преобразователь) в компьютер. На основе подобной модернизации исследований ЭЭГ, заменивших прежнюю визуальную оценку потенциалов мозга в клинических условиях, стало возможным установить закономерности системных процессов в коре больших полушарий при мышечных нагрузках.

В дополнение к этому были созданы специальные компьютерные программы для персонального компьютера “Синклер” с целью параллельного тестирования индивидуально-типологических особенностей спортсменов – оценки времени простой и сложной двигательной реакции, скорости постукиваний (теппинг-теста), параметров чувства времени (восприятия, оценки и воспроизведения коротких временных интервалов). Программы для работы на компьютере “Сиинклер” разработал выпускник ЛГУ (физик) и выпускник Политехнического института (системный администратор) Дмитрий Михайлович Сологуб. Много сделал для развития этих программ, проведения исследований и внедрения их результатов в учебный процесс, особенно по разделу психофизиология, преподаватель кафедры (затем старший преподаватель) Михаил Алексеевич Шансков.

Работы сотрудников, аспирантов и студентов кафедры физиологии и других кафедр ГДОИФК (позже Академии, Университета) им. П.Ф. Лесгафта показали, что при адаптации спортсменов к спортивным упражнениям в мозгу формируются специфические системы взаимосвязанной активности, отражающие специфику деятельности в различных видах спорта. Были выделены также фокусы взаимосвязанной активности, т. е. зоны мозга, активность которых имела сходство (синхронность и синфазность) с наибольшим количеством других корковых зон. Было очевидно, что такие центры мозга

имеют наибольшее значение в системе управления движением. Так, у квалифицированных гимнастов при гимнастических упражнениях ведущими корковыми зонами являлись моторные проекции мышц рук (Н.В. Герасимова, 1983; Е.Г. Зуйкова, 1987 и др.), а у бегунов при беге – проекции мышц ног (Н.А. Бабинцев, 1967; Н.В. Смагин, 1969; Н.Я. Кулагина, 1972; А.С. Радченко, 1985, и др.).

У биатлонистов при стрельбе по мишеням особая взаимосвязанность активности отмечалась между центрами рук и зрительными зонами. Чем сильнее были взаимосвязи активности этих центров, тем точнее была стрельба – меньше отклонения пробойн от центра мишени (Б.И. Сергеев, 1976; А.М. Сергоян, 1978; В.П. Докучаев, 1986).

У фехтовальщиков при фехтовании в рабочую систему взаимосвязанной активности, помимо зрительных и моторных зон, входили также переднелобные (программирующие) отделы коры (К.Ю. Ажицкий, 1973; Ю.В. Варганов и др.).

В отличие от этого, у штангистов при подъеме штанги зрительные центры почти не включались в рабочую систему управления движениями – основные взаимосвязи потенциалов были между центрами рук, ног и нижнетеменными (интегрирующими) зонами (Е.Т. Петренко, 1976; В.С. Степаненко, 1987, и др.).

Фоновая и рабочая активность мозга обследовались для оценки функциональной подготовленности спортсменов различной квалификации, в том числе членов сборных команд СССР, России, г. Ленинграда, ряда Добровольных Спортивных Обществ (ДСО).

В ЭЭГ-лаборатории проходили обследования члены сборных команд СССР: по прыжкам с трамплина (по согласованию с ЛНИИФК), скороходы (с участием их тренера – С.К. Бондаренко, а также 4-х кратного чемпиона мира Егорова и др.), баскетболисты, боксеры и др.

Большая часть обследований спортсменов производилась совместно с тренерами и преподавателями спортивно-педагогических кафедр, а на основе полученных результатов сразу делались практические рекомендации по оптимизации тренировочного процесса, повышению качества спортивного отбора в различные виды спорта и повышению точности прогнозирования индивидуальной соревновательной успешности спортсменов. Так, например, профессором Е.Б. Сологуб совместно с доцентом кафедры лыжного спорта Б.И. Сергеевым и аспирантом А. М. Сергояном было проведено обследование специализированной деятельности биатлонистов. В лабораторных условиях моделировалось прохождение дистанции 10 км за 30 минут с четырьмя огневыми рубежами (передвижение на лыжероллерах на тредбане с переключениями на стрельбу по уменьшенным мишеням).

Исследование показало, что результаты стрельбы значительно хуже у тех спортсменов, у которых не происходит четкого переключения в мозгу рабочих корковых систем, управляющих лыжным ходом (включающим взаимосвязи потенциалов моторных зон коры с переднелобными) на другую систему – с выраженными взаимосвязями моторных центров рук и зрительных зон, необходимых для точной стрельбы. По итогам этой работы были разработаны методические рекомендации, предусматривающие повышению доли комбинированных тренировок с увеличенным объемом переключений от передвижения на лыжах к стрельбе. Эти рекомендации были внесены в Методическую комиссию Спорткомитета г. Ленинграда и использованы при подготовке членов сборных команд. В результате ленинградский биатлонист, член сборной команды СССР Анатолий Алябьев на зимних Олимпийских Играх в Лейк-Плесида (США) в 1980 году завоевал золотую медаль в индивидуальной гонке на 20 км.

Анализ системных процессов в высших отделах головного мозга человека оказался существенным вкладом не только в практические аспекты развития спорта и массовой физической культуры. Разработанные в ЭЭГ-лаборатории подходы оказались востребованными в различных сферах народного хозяйства и медицины. Совершенно неожиданным оказалось их применение на атомных электростанциях (АЭС).

Инженер Г.А. Колотенко из г. Харькова, аспирант профессора Е.Б. Сологуб и кандидата технических наук, председателя Концерна “Алекс” Валентина Николаевича Звонинцева, освоил созданные в ЭЭГ-лаборатории методы системного анализа ЭЭГ и разработал усовершенствованную аппаратуру для регистрации ЭЭГ в клинических условиях. В 1981 г. он защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических наук. После этого, вернувшись в г. Харьков, он основал коммерческое предприятие по оценке состояния сооружений АЭС. Разместив большое число датчиков в основании атомного реактора, он мог получать с помощью метода выделения фокусов взаимосвязанных вибраций место вероятного повреждения, поломки этого основания. Такой подход обеспечивал безопасность работы реакторов.

Пора было подводить некоторые итоги работы ЭЭГ-лаборатории.

Основные результаты исследований за первое десятилетие работы лаборатории были обобщены в монографии Е.Б. Сологуб “Электрическая активность мозга человека в процессе двигательной деятельности” (Л.: Медицина, 1973).

Это было первое издание по спортивной электроэнцефалографии. Книга вызвала живой интерес научной общественности в Советском Союзе и за рубежом. На нее были получены положительные отзывы на родине, а также в английской, немецкой и чехословацкой печати. Книга быстро разошлась в продаже.

Профессор Лотар Пикенхайн, заведующий лабораторией физиологии в НИИ физической культуры в г. Лейпциге, перевел ее на немецкий язык. С уточнениями и двумя новыми главами эта монография была издана в 1976 году под названием “Электроэнцефалография в спорте” (“Elektroenzephalografie im Sport”. Sportmedizinische Schriftenreihe, b.11. Leipzig: J. A. Bart, 1976).

Результаты последующих лет работы были изложены в монографии Е.Б. Сологуб “Корковая регуляция движений человека”, изданной в 1981 году в Ленинградском издательстве “Медицина”. Эта книга была представлена ГДОИФК им. П. Ф. Лесгафта на Всесоюзный Конкурс Спорткомитета СССР на лучшую научную работу в 1982 г. Она получила высокую оценку и была награждена Почетной Грамотой Спорткомитета СССР.

3. Участие ЭЭГ-лаборатории в выполнении госбюджетных и хоздоговорных научно-исследовательских работ (НИР).

Исследования в ЭЭГ-лаборатории проводились в соответствии с планами госбюджетных научных работ Спорткомитета СССР. Лаборатория активно включалась в разработку проблем, предлагаемых заведующими кафедрой физиологии, известными специалистами-физиологами. В 1956-1961 гг., когда кафедру возглавлял профессор Евграф Константинович Жуков, и в 1961-1973 и 1975 гг., когда во главе кафедры находился профессор Николай Васильевич Зимкин.

В эти годы основной проблемой была разработка физиологических механизмов развития двигательных навыков у спортсменов. (Эта проблема также разрабатывалась при исполнении обязанности заведующего кафедрой профессорами Александром Борисовичем Гандельсманом, 1955-1956 гг., и Верой Васильевной Васильевой, 1973-1974 гг.). В исследованиях, проведенных лабораторией, были показаны основные перестройки ритмики и взаимосвязанности корковых процессов в различные стадии формирования двигательного навыка. Итоги этой работы позволяли реально оценивать степень освоения стандартных движений в спорте, разрабатывать оптимальные условия формирования навыков, оценивать возрастные особенности этого процесса. Особенно интересными были данные об отражении в мозге процесса автоматизации двигательного навыка. Впервые было экспериментально показано, что процесс автоматизации навыка связан, “условно говоря”, с отключением от рабочей системы взаимосвязанных корковых зон переднеобных (программирующих) ассоциативных областей.

Большой объем исследований возрастных особенностей корковой активности юных спортсменов провел аспирант Вячеслав Сергеевич Капустин.

С приходом на заведование кафедрой физиологии профессора Александра Сергеевича Мозжухина (в 1975-1984 гг.) перед сотрудниками была поставлена новая проблема – изучение функциональных резервов организма спортсменов. Эта важнейшая для спортивных напряжений проблема была встречена с большим интересом специалистами по физической культуре и спорту. Она получила свое развитие в новой для этого направления отрасли – спортивной физиологии. Разработка данной проблемы продолжалась также при исполнении обязанности заведующего кафедрой профессором Еленой Борисовной Сологуб (1984-1986). Исследования проводились в ЭЭГ-лаборатории с участием спортивного врача Ленинградского Врачебного Диспансера О.В. Старостиной. Выполнялась работа на велоэргометре до произвольного отказа. Особенно эффективной для выявления резервов мозга оказалась методика повторных исследований. Первая работа выполнялась до произвольного отказа с обычной мотивацией (в соревновательных условиях – “кто дольше проработает”). Вторая работа – с повышенной мотивацией (с оплатой за превышение предыдущей длительности такой же работы). Были выявлены особенности управления движениями в моменты развития компенсированного и декомпенсированного утомления. Выяснилось, что в период компенсированного утомления организм спортсмена активно мобилизует функциональные резервы различных органов и систем. Установлено, что этот процесс начинается с резкого усиления роли переднелобной (префронтальной) области коры в корковой системе управления движениями. Этот феномен, согласно общепфизиологическим представлениям, отражает активацию волевых усилий спортсмена. При этом увеличивается взаимосвязанность данной области с моторными зонами коры и происходит общее усиление взаимосвязанности потенциалов различных корковых зон. После чего возникает ряд других изменений, отражающих нарастание уровня обмена веществ (по показателю повышения постоянного потенциала коры больших полушарий – омега-потенциала), оптимизация вегетативных реакций организма и стабилизация двигательных действий спортсмена. Все эти изменения свидетельствуют о психофизиологических механизмах мобилизации функциональных резервов организма и лежат в основе развития специальной выносливости спортсмена.

Полученные результаты показали, как волевые усилия управляют возможностями организма спортсмена. Однако, такие проявления, в основном, встречались лишь у спортсменов высокой квалификации. Полученные данные показали возможность оценивать степень волевых усилий у спортсменов.

В отличие от этого, в период декомпенсированного утомления резко разрушается корковая система управления движениями, в первую очередь – взаимосвязанность моторных зон с переднелобными отделами коры. Как следствие этого, происходит дискоординация вегетативных и соматических функций организма. Продолжение работы в таком состоянии не способствует выработке и закреплению двигательных навыков и не имеет тренировочного эффекта.

Материалы этих исследований позволили обосновать нормирование спортивных нагрузок по их интенсивности и длительности для спортсменов различных специализаций, возраста и уровня квалификации. Так, например, в диссертационной работе фехтовальщика В.М. Чурина (1989) в индивидуальных уроках с юными фехтовальщиками были экспериментально выделены оптимальные периоды для проведения индивидуальных тренировочных занятий (включающие вработывание, оптимальное состояние и компенсированное утомление). Эти периоды оказались различными для уроков физической и тактической направленности.

С приходом на заведование кафедрой физиологии профессора Алексея Сергеевича Солодкова (с 1986 года) основным направлением НИР кафедры стала проблема адаптации спортсменов к специализированной деятельности в спорте. Эта проблема оказалась

чрезвычайно широкой и плодотворной. Она охватывала вопросы функциональных перестроек различных систем организма, внутрисистемной и межсистемной координации, индивидуально-типологических особенностей спортсмена, генетических основ адаптации и др. К ее разработке подключились различные специалисты медико-биологического, спортивно-педагогического и психолого-педагогического профиля.

В ЭЭГ-лаборатории были осуществлены комплексные – полифункциональные и междисциплинарные подходы к решению проблем адаптации. Для математической оценки адаптивных процессов проф. Е.Б. Сологуб совместно с доц. (затем профессором) Дмитрием Николаевичем Давиденко и зав. кафедрой гигиены проф. Николаем Николаевичем Алфимовым была разработана комплексная вероятностная оценка функциональной подготовленности спортсмена.

Профессором кафедры физиологии Михаилом Ивановичем Сологубом были проанализированы клеточные механизмы адаптации. Рассмотрены особенности адаптации нервных и мышечных клеток к различным условиям среды и к физическим нагрузкам различного характера. Оценена роль сверхбыстрых мышечных волокон в развитии качества быстроты. Эти материалы были включены им в лекцию “Клеточные механизмы адаптации” (СПб, 2002 г.).

Сотрудники и аспиранты кафедры физиологии (Елена Борисовна Сологуб, Михаил Алексеевич Шансков, Татьяна Ивановна Баранова, Злата Юрьевна (Сутина) Бедрина, Игорь Николаевич Пресняков и др.) исследовали корковые системы взаимосвязанной активности и психофизиологические особенности переработки информации. Эти показатели изучались при решении тактических задач, выполнении точностных действий, участии в быстрых прорывах у спортсменов различного возраста и уровня мастерства в игровых видах спорта. Кроме того, изучались психофизиологические основы проявления нападающего или защитного стиля соревновательной деятельности. Работа проводилась совместно со специалистами кафедры спортивных игр. В ней приняли участие заведующие кафедрой в разные годы профессора Юрий Иванович Портных и Борис Ефимович Лосин, проф. Константин Юрьевич Задворнов, а также доцент Зоя Яковлевна Кожевникова, преподаватели Елена Владимировна Петрова, Виктор Константинович Пельменев, аспиранты Хосе Монтеагудо Солер, Любовь Васильевна Копысова и др.

На основе полученных данных вырабатывались методические рекомендации по совершенствованию техники, тактики и методики тренировки спортсменов-игровиков (баскетболистов, волейболистов и др.). Отдельно изучалась проблема отбора юных спортсменов среди детей с разными темпами индивидуального развития.

Среди различных направлений избранной проблемы специальное внимание было уделено изучению роли чувства времени при адаптации в спорте. Данные о системных механизмах восприятия, оценки и воспроизведения временных интервалов деятельности послужили, в частности, основой для рекомендаций по подбору пар в парном катании на коньках спортсменов-фигуристов и оценке адаптации в гребном спорте. Этими исследованиями занимались ст. преподаватель Татьяна Николаевна Братусь (Москвина), с.н.с. ЛГУ Анатолий Григорьевич Смирнов и н.с. ЛГУ Наталья Михайловна Конева. Они смогли сообщить тренерам об идеальном совпадении всех параметров чувства времени в отдельных парах фигуристов (например, в паре будущих олимпийских чемпионов Елены Валовой и Олега Васильева) и о значительных расхождениях этих показателей в других парах. В последнем случае, их прогнозы были неблагоприятными, и указанные ими пары в скором времени действительно распались.

Работы по оценке адаптации в фехтовании, прогнозированию индивидуальной успешности спортсменов, выявлению психофизиологических и технико-тактических особенностей фехтовальщиков-левшей проводились с участием доцента каф. Фехтования, заслуженного тренера РСФСР Юрия Владимировича Варганова, зав. кафедрой Михаила Михайловича Синицына, аспирантов Константина Юрьевича Ажицкого, Виктора

Михайловича Чурина, Светланы Васильевны Никольской, Натальи Владимировны Поликарповой, Натальи Феликсовны Равикович.

При изучении процессов адаптации к силовым упражнениям в тяжелой атлетике, гиревом спорте и борьбе были определены оптимальные условия внутрисистемных и межсистемных перестроек в организме спортсменов. В этом направлении трудились аспиранты Владимир Сергеевич Степанов, Евгений Трофимович Петренко, Карина Борисовна Казак и др.

Обширный цикл исследований процессов адаптации в единоборствах – боксе, кик-боксинге, тхэквондо каратэ в разные годы провели физиологи совместно с представителями кафедры бокса. Под руководством проф. Е.Б. Сологуб и проф. Владимира Александровича Таймазова работали доцент (затем профессор и зав. кафедрой бокса) Сергей Евгеньевич Бакулев, аспиранты Алексей Серафимович Мартынов, Геннадий Иванович Анисимов, Сергей Гершевич Мичник, Владимир Васильевич Федоров, Ирина Александровна Афанасьева, Станислав Сергеевич Жилин и др.

Был разработан широкий круг проблем адаптации в спортивных единоборствах.

Обнаружены важные функциональные и психофизиологические различия у спортсменов атакующего контратакующего стиля ведения боя. Оказалось также, что выбор спортсменом стиля, неадекватного для своих врожденных способностей, ведет к нарушению внутрисистемных и межсистемных механизмов деятельности его организма. При этом возникает замедление роста спортивного мастерства и нарушение здоровья.

Эти данные привели к пониманию существенной роли врожденных индивидуально-типологических особенностей спортсмена в его адаптации к специфическим нагрузкам в спорте. Отсюда возник интерес к специальному изучению наследственных влияний и развитию спортивной генетики. Был проведен многолетний цикл системных исследований. Изучалось большое число различных данных: спортивно-педагогические показатели физических качеств и тренируемости – годы подготовки; генеалогические анкетные данные – наследуемость вида спорта и спортивных способностей, количество и порядок рождения детей в семье спортсмена (спортсмены-первенцы или младшие дети); генетические маркеры – группа крови системы АВО, дерматоглифика; морфологические показатели – морфотип, состав тела спортсмена; функциональные особенности – анаэробные возможности, моторная и сенсорная асимметрия, индивидуальный профиль асимметрии; психофизиологические и психологические характеристики – тип темперамента, показатели экстраверсии – интроверсии, уровня нейротизма, оценка самочувствия в тесте САН и др. Всего более 30 показателей. Это позволило выделить информативные критерии для разделения обследованных единоборцев на 2 группы: группу высоко и быстро тренируемых и группу низко и медленно тренируемых спортсменов. Соответственно, для каждой специализации были выработаны генетические критерии высокой и быстрой тренируемости. Эти критерии позволяют значительно ускорить (на 5-6 лет) подготовку спортсменов высшей квалификации, обусловить адекватный выбор стиля соревновательной деятельности и сохранить здоровье спортсменов. Применение этих критериев также обеспечивает повышение эффективности спортивного отбора и прогнозирование успешности индивидуальной соревновательной деятельности. Кроме того, предложенные критерии дают экономический эффект тренировки – сокращение времени работы тренеров, величины оплаты их труда, оплаты арендуемых помещений и т. п. расходов.

Проблема адаптации, как видно из перечисленных результатов, оказалась чрезвычайно многоплановой.

Некоторые результаты проведенных исследований были резюмированы в совместном докладе Ректора Государственной Академии ФК им. П. Ф. Лесгафта профессора Владимира Ульяновича Агеевца и профессора Елены Борисовны Сологуб. Тема доклада была ‘Проблемы диагностики и профилактики мозговых нарушений регуляции движений’. Он был представлен на Третьем Съезде СПб Союза научных и инженерных Об-

ществ “Концепции развития СПб на ближайший и отдаленный периоды.”(1996 г.) и был отмечен Дипломом Лауреата по Медицинской Секции.

ЭЭГ-лаборатория, одна из первых в ГДОИФК им. П. Ф. Лесгафта, наряду с проведением госбюджетных НИР, начала выполнять хоздоговорные НИР. Такие работы проводились на протяжении 10 лет (с 1973 по 1983 годы) по заказам различных предприятий города, Минобороны страны и других учреждений. Это были большие многолетние заказы (с оплатой по 100 тысяч рублей), которые требовали участия десятков исполнителей (не только профессорско-преподавательского состава различных кафедр, но также аспирантов и студентов). Решались проблемы переработки информации операторами и особенности их корковой активности в различных условиях: в оптимальном режиме и на фоне помех; на протяжении индивидуального суточного биоритма, при стандартном и случайном появлении значимых сигналов и т.п. Важно было и то, что по условиям договоров после окончания работ приобретенная для них аппаратура оставалась на балансе Института.

Меньшего масштаба договорные соглашения заключались между лабораторией кафедры физиологии и некоторыми учреждениями г. Ленинграда, Москвы и др. городов. Такие работы представляли взаимный интерес, но не требовали специальной оплаты. В них решались многие проблемы, необходимые не только для выполнения кафедральных научных тем, но и для решения народно-хозяйственных задач.

Одна из таких работ проводилась совместно с Всесоюзным НИИ Профтехобразования. В ней участвовали с.н.с. Л.А. Артамонова и аспирант кафедры физиологии Т.И. Баранова. Работа была посвящена вопросу оптимизации работы крановщиц по управлению подъемными кранами. В модельных ситуациях изучались условия деятельности мозга и предвосхищения (антиципации) момента подачи стоп-сигнала для своевременной остановки крана в заданной точке при разной скорости его перемещения.

В другой работе, осуществленной совместно с врачом Ленинградского НИИФК Т.П. Фанагорской, по данным клинико-неврологических и электроэнцефалографических показателей были разработаны рекомендации, важные для реабилитации перетренированных спортсменов.

Совместно с сотрудниками Московского Института гигиены проф. Ю.В. Мойкиным и А. С. Побережской исследовались особенности ЭЭГ при статической работе до отказа, необходимые для нормирования статических нагрузок в разных производственных условиях.

Совместно с представителями кафедры спортивных игр Волгоградского ИФК профессором А.В. Ивойловым, Ю.И. Черновым и В.В. Нестеровым изучались особенности мозговых процессов при точностных движениях спортсменов.

Совершенно неожиданным оказался интерес к ЭЭГ-лаборатории со стороны экстрасенсов. Совместно с Университетом биоэнергетических проблем и Центром “Прозум” (руководитель – Б.Д. Аранович) был проведен цикл обследований группы спортсменов, а также не занимающихся физическими упражнениями лиц. Все они подвергались воздействию экстрасенсов, которые пытались улучшить их самочувствие и физические качества. Результат работы показал, что выраженные влияния на выбранные показатели зависят от индивидуально-типологических особенностей участвующих лиц. Особенно выраженные воздействия оказывали экстрасенсы, обладающие наиболее сильным и уравновешенным типом нервной системы и стабильными показателями ЭЭГ. Наиболее же подверженными их воздействию оказались лица с наименее устойчивым и слабым типом нервной системы (особенно, меланхолики) и нестабильными характеристиками ЭЭГ. Эти данные были опубликованы в специальном сборнике “Биоэнергетика без мистики” (СПб, 1991).

Однажды, при большом стечении физиологов, психологов, инженеров и журналистов были проведены обследования известного экстрасенса Нинель Кулагиной. Одно-

временно регистрировался большой комплекс различных показателей организма. Однако, продемонстрировать перемещение каких-либо предметов с помощью мысли она не смогла. Единственным при этом значимым сдвигом в функциональных показателях был мгновенный (за 1-2 с) взлет частоты сердечных сокращений до 180 ударов в 1 секунду.

4. Работа студентов в ЭЭГ-лаборатории кафедры физиологии.

С самого начала организации лаборатории в ее работе принимали активное участие студенты. Они осваивали особенности регистрации физиологических показателей, методы математического анализа, знакомились с научной литературой, учились делать научные доклады. Их исследования проводились совместно с сотрудниками кафедры, а также самостоятельно. Полученные ими данные с практическими рекомендациями включались в их курсовые и дипломные работы.

Группа студентов, работавших в ЭЭГ-лаборатории, временами насчитывала несколько десятков человек. В лаборатории проводились семинары для ознакомления студентов с устройством и особенностями работы лаборатории, с выполняемыми здесь научными разработками, с их значением для практики спорта и физической культуры населения.

В Институте постоянно работала научная организация студенческих работ – студенческое научное общество (СНО), которое позже называлось – научно-техническое творчество молодежи (НТТМ). Проводились студенческие научные конференции кафедры физиологии и Института, в которых участвовали студенты с докладами от ЭЭГ-лаборатории. Они неоднократно становились Лауреатами Конкурсов и победителями этих конференций. Более того, наши студенты, представлявшие Институт ФК им. П.Ф. Лесгафта на Городских, Всероссийских и Всесоюзных студенческих научных конференциях, неоднократно становились победителями этих форумов. Так, первые места на Конференциях СНО занимали студенты Надежда Яковлевна Кулагина, Светлана Васильевна Никольская, Станислав Сергеевич Жилин и др. Многие из студентов-кружковцев были после окончания Института ФК им. П.Ф. Лесгафта рекомендованы в аспирантуру и стали кандидатами наук, а некоторые – докторами наук.

В лабораторию приходили не только студенты-лесгафтовцы, но и студенты Ленинградского университета, интересующиеся вопросами управления движениями в спорте. Курсовые и дипломные работы выполняли студенты ЛГУ Т.А. Галашевская (по переработке информации у спортсменов в спортивном ориентировании), Н.М. Конева (по мозговой организации восприятия и оценки временных интервалов в различных видах спорта), В.С. Капустин (по возрастным вопросам мозговой организации движений у юных спортсменов) и др.

5. Внедрение результатов работы ЭЭГ-лаборатории в учебный процесс.

Полученные в ЭЭГ-лаборатории результаты внедрялись в учебный процесс кафедры физиологии и других кафедр Института (Академии, Университета) им. П.Ф. Лесгафта. Об исследованиях корковой активности при спортивной деятельности рассказывалось на учебных лекциях и семинарах. С целью иллюстрации методики исследования и особенностей рабочих форм ЭЭГ был снят короткометражный узкоплёночный фильм, для чего на временную оплату был приглашен киноинженер. Фильм “Электрическая активность мозга спортсменов” занимал всего 10 минут лекционного времени, но зато вызывал бурный восторг студенческой аудитории и способствовал усвоению материала.

По ходу изучения раздела физиологии центральной нервной системы организовывались экскурсии в лабораторию, где предметно и на специальном стенде показывались работа лаборатории и ее результаты. Материалы исследований включались в учебники и методические руководства по физиологии, а также в учебники, пособия и лекции по отдельным видам спорта (по фигурному катанию, по футболу, по игровым видам спорта, по биатлону и др.).

Разработки по проблеме переработки информации в процессе спортивной деятельности стали основой для внедрения в учебный процесс новых практических занятий по исследованию особенностей тактического мышления у спортсменов, а также новых материалов по психофизиологии в учебниках кафедры физиологии.

Данные об особенностях участия в управлении движениями различных зон мозга, а также левого и правого полушария головного мозга у юных спортсменов стали материалами возрастного раздела учебника по физиологии.

Все эти новые данные нашли отражение в 3-х изданиях учебника, подготовленного кафедрой физиологии: А.С. Солодков, Е.Б. Сологуб “Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная”, М, 2001, 2005, 2008 гг.

Они были также включены в ряд других учебников и пособий, изданных другими институтами физической культуры, Ленинградским университетом и другими учебными заведениями и государственными учреждениями.

Результатом экспериментально-теоретических разработок лаборатории стали новые разделы программы практических занятий по психофизиологии. Впервые в учебник физиологии был включен раздел физиолого-генетических критериев спортивного отбора и прогнозирования соревновательной успешности спортсменов. Кроме того, этим проблемам было посвящено первое учебное Пособие по спортивной генетике: Е. Б. Сологуб, В. А. Таймазов “Спортивная генетика”, М., 200 г.

Описания новых практических занятий и семинаров внесены в подготовленное коллективом кафедры физиологии НГУ ФК им. П.Ф. Лесгафта Учебное пособие “Руководство к практическим занятиям по физиологии человека”, М., 2006 г.

По договоренности с Отделом организации школьной Практик Института и педагогическими кафедрами в процессе прохождения школьной практики студенты также получали задания по сбору физиологических данных для последующего изучения раздела возрастной физиологии.

Исследования проблемы физического воспитания детей-инвалидов и детей с отклонениями в умственном развитии, были проведены под руководством профессора Е.Б. Сологуб и профессора Л.В. Шапковой студентами и магистрантами кафедры адаптивной физической культуры (И.В. Мельниковой, В.Л. Малейко и С.В. Капуста). Результаты этой работы были включены в один из разделов программы курса “Адаптивная физическая культура” и в Учебное пособие по этому курсу (Т.И. Вихрук, В.А. Лисовский, Е. Б. Сологуб “Основы тератологии и наследственной патологии”. СПб, 2000 г.; М., 2001 г.).

6. Стажеры ЭЭГ-лаборатории.

В ЭЭГ-лабораторию кафедры физиологии ГДОИФК им. П. Ф. Лесгафта приезжали на консультации и стажировку работники различных научно-исследовательских Институт (НИИ) и представители профессорско-преподавательского состава институтов физической культуры (ИФК) и кафедр физвоспитания Педагогических Институтов (ФВ ПедИн) разных регионов страны и зарубежья.

Всего за 22 года (1970-1992 гг.) проходил стажировку в лаборатории 41 специалист. Стажеры осваивали методику безартефактной регистрации корковой активности в процессе двигательной деятельности, методы анализа рабочей ЭЭГ, изучали особенности корковых систем управления движениями и основные теоретические достижения сотрудников лаборатории, а также изучали особенности обустройства камеры для подобных исследований.

Основную часть этих специалистов составляли представители кафедр физиологии ИФК и факультетов физической культуры Педагогического института имени Герцена и других вузов. Среди них были заведующие кафедрами физиологии ИФК (от ПедИн, Одесса – Т.Н. Цонева в 1979 г. и С.Н. Филь в 1979 г., затем повторно Т.Н. Цонева в 1983 г.). Из числа доцентов стажировку проходили Н.П. Дудин (ИФК, Киев, 1977); Э.А. Гордниченко (ИФК, Смоленск, 1979 г. и повторно в 1986 г.); А.Б. Трембач (Кубанский

ИФК, Краснодар, 1982); А.С. Дияров (ИФК, Уральский ПедИн, Уральск, 1982); Ю.Д. Панышко (ИФК, Львов, 1984); А. М. Егорова (ПедИнт, Кустанай, Казахстан, 1986); А.И. Невский (КазИФК, Алма-Ата, Казахстан, 1987); С.А. Ахмедова (ИФК, Душанбе, Таджикистан, 1992).

В числе стажеров – старших преподавателей кафедр физиологии в ЭЭГ-лаборатории были А.И. Погребной (Кубанский ИФК, Краснодар, 1974), М. М. Степаненко (ФВ, Политехнический ин-т, Тольятти, 1974), а также преподаватели А.С. Белоусова (ПедИнт, Одесса, 1981), Т.Е. Балыка (ИФК, Львов, 1992).

Стажерами, помимо физиологов, были представители профессорско-преподавательского состава других кафедр – доцент Ю.Н. Королев (каф. медико-биол. дисциплин ВИФК, Л., 1985), доцент Т.А. Чумакова (каф. зоологии, ПедИн, Хабаровск, 1986), ст. преподаватель каф. зоологии Научно-исследовательской лаборатории Коми Гос. ПедИн, Сыктывкар, Коми АССР, 1986) и преподаватель И.Н. Пресняков (кафедра спортивных игр, КазИФК, Алма-Ата, Казахстан, 1988).

В числе стажеров ЭЭГ-лаборатории также были научные работники – заведующие лабораториями, старшие научные сотрудники (с.н.с.) и младшие научные сотрудники (м.н.с.) различных учреждений страны.

Представителями этого контингента являлись зав. лабораторией электрофизиологии В. Иванов (каф. физиологии Удмуртского Гос. ун-та, Ижевск, 1983), зав. лабораторией спортивной физиологии А.В. Соколов, (СПб. НТК “Биосвязь”, Санкт-Петербург, 1992), с.н.с. Э.С. Калантарян и с.н.с. С.М. Аветисян (НИИ психологии, Ереван, 1974), с.н.с. Т.П. Кулакова (Отдел формирования личности, Ин-т гигиены, Москва, 1980), с.н.с. М.М. Безруких (НИИ Физиологии детей и подростков, Москв, 1982), с.н.с. В.П. Самохвалова (НИИ Педиатрии, Горький), 1982), с.н.с. И.А. Казановская (лаб. Нейрофизиологии НИИ Эксперим., клинич. мед., Рига, Латвия, 1982), с.н.с. Л.А. Артамонова (Всесоюзный НИИ Профтехобразования, Л., 1985), м.н.с. О.И. Лакрисенко (группа высшей нервной деятельности детей дошкольного возраста, НИИ Физиологии детей и подростков, Москва, 1984), м.н.с. А. Я. Абдрашитов (каф. физиологии, Башгосун-т, Уфа, Башкирия, 1987). Стажировались в ЭЭГ-лаборатории также и клиницисты: заведующий неврологическим отделением, доктор А.Ц. Гольбин (26-я детская поликлиника, Л., 1970), врач-невропатолог В.Г. Лелека (Ново-Каховский Центр областного Совета “Динамо”, Херсон, 1987).

Особенно следует отметить интерес к работе ЭЭГ-лаборатории ГДОИФК (ГАФК, НГУ) им. П. Ф. Лесгафта среди зарубежных научных и педагогических работников. В лаборатории проходили стажировку специалисты из ряда стран, работавшие в области общей и спортивной физиологии, психологии, спортивной медицины и др. Из этого контингента можно назвать следующих представителей: Клаус Ленерт (доктор, зав. лабораторией Спортивной Медицины в г. Крайша вблизи Дрездена, ГДР, 1970), Георг Блюмель (доктор, с.н.с., НИИФК, Лейпциг, ГДР, 1970), Антонио Флорес Перальта (преподаватель кафедры физиологии, ИФК, Гавана, Куба, 1970), Е.В. Киселкова (доцент, позже – профессор, кафедры физиологии, ИФК, София, Народная Республика Болгария, 1974), Лотар Байер и Франк Шобер (доктора, с.н.с., НИИФК, Лейпциг, ГДР, 1978), Рольф Фрёстер (доктор, с.н.с., лаборатория психологии, НИИФК, Лейпциг, ГДР, 1979), Юсеф Али Дахаб (преподаватель кафедры физиологии, ИФК, Хелуан, Арабская Республика Египет, 1981).

Лабораторию посещали с целью ознакомления и получения консультаций профессора и сотрудники различных учреждений США, Англии, Германии, Югославии, Венгрии, Болгарии и др. стран.

В лаборатории звучала речь на русском, английском, немецком, арабском и других языках.

Знания и навыки, полученные в результате стажировки, во многих случаях использовались затем при организации подобных лабораторий и исследования биопотенци-

алов мозга в процессе двигательной деятельности человека. Они активно использовались при выполнении диссертационных работ, а также для внедрения в учебный процесс.

Особенное внимание этому уделялось на кафедре физиологии Кубанского ИФК в г. Краснодаре. Здесь под руководством заведующей кафедрой физиологии профессора Елены Карповны Аганянц была построена аналогичная ЭЭГ-лаборатория по образцу лесгафтовской. На базе этой лаборатории в Краснодаре были выполнены диссертации бывшими лесгафтовскими стажерами: докторская диссертация А.Б. Трембача и кандидатская диссертация А.И. Погребного, а также другие работы).

Аналогичные лаборатории начали работать с использованием освоенных методов исследования в Казахском ИФК в г. Алма-Ата, где много было сделано бывшим аспирантом ГДОИФК Евгением Трофимовичем Петренко. Здесь было подготовлено молодое поколение кандидатов наук.

В Смоленске подобные исследования были развернуты бывшим стажером ГДОИФК доцентом ИФК Эдуардом Александровичем Городниченко, впоследствии ставшим доктором биологических наук, профессором, зав. кафедрой физиологии Смоленского ИФК.

Исследования ЭЭГ тяжелоатлетов были проведены в г. Тольятти бывшим стажером Михаилом Михайловичем Степаненко; построены лаборатории для исследования ЭЭГ спортсменов в Свердловске (ныне Екатеринбург) и в Киевском ИФК.

Освоенные методы исследования биопотенциалов мозга стали использоваться в НИИ физиологии детей и подростков в Москве, на кафедре физиологии Пединститута Одессы, в Санкт-Петербургском НТК “Биосвязь”, в Свердловске в лаборатории проф. В.В. Розенבלата и в других учреждениях. Они оказались полезными в различных отраслях знаний. Например, ученица проф. В.В. Розенבלата С.С. Гофман провела исследования мозговых механизмов родовой деятельности, выявив важные для клиники особенности мозгового управления процессом родов у различных рожениц.

Научные связи, чаще всего, не прекращались после окончания стажировки. Многие специалисты продолжали советоваться, сообщать о своих достижениях, приезжать на повторную стажировку. В свою очередь, проф. Е. Б. Сологуб неоднократно выезжала для оказания научно-методической и учебной помощи в различные учреждения спортивно-педагогического и другого профиля. Она консультировала специалистов кафедр физиологии ряда ИФК (рис. 20), НИИ и др. учреждений.

7. Роль ЭЭГ-лаборатории в подготовке научных кадров.

В ЭЭГ-лаборатории работали многие аспиранты и соискатели кафедры физиологии и других кафедр Института (Академии, Университета) им. П.Ф. Лесгафта, а также других учреждений страны и зарубежья.

Одними из первых под руководством проф. Николая Васильевича Зимкина проводили исследования биопотенциалов мозга аспиранты кафедры физиологии А.Г. Фалалеев и Н.А. Бабинцев.

Особый интерес к ЭЭГ-лаборатории проявил зав. каф. психологии проф. Авксентий Цезаревич Пуни. Он как психолог первый понял, какие новые горизонты открывают исследования активности головного мозга для познания материальной основы психических явлений. Обоюдное стремление к новым путям в науке вылилось в многолетнее творческое содружество двух кафедр, которое продолжалось более 20 лет. Оно выразилось в целом ряде диссертационных исследований, проведенных под руководством проф. А.Ц. Пуни (В.Н. Прокопович, В. И. Секун, Р. Инуфио Диас, аспирант из Кубы, и др.) и проф. Е. Б. Сологуб (А.Б. Ливмане, Н.П. Казаченко, П.М. Касьяник).

Исследовались физиологические основы волевых проявлений у спортсменов, механизмы идеомоторной тренировки и предстартовых состояний. Строились теоретические концепции (о роли переднелобных, префронтальных, отделов коры больших полушарий в организации волевых проявлений у спортсменов.), а также вырабатывались

практические рекомендации (об оптимальном количестве мысленных представлений движений для получения максимального тренировочного эффекта и др.).

После стажировки в ЭЭГ-лаборатории ГДОИФК им. П. Ф. Лесгафта и после строительства аналогичной лаборатории в Кубанском ИФК аспирант кафедры физиологии этого института А. И. Погребной выполнил диссертационные исследования ЭЭГ спортсменов под руководством проф. Елены Карповны Аганянц (зав. каф. физиологии).

Большую исследовательскую работу по изучению ЭЭГ спортсменов при точностных действиях и в процессе тактического мышления в игровых видах спорта выполнили аспиранты кафедры спортивных игр В.К. Пельменев, А.Я. Квале и др., работавшие под руководством проф. Юрия Ивановича Портных и доц. Зои Яковлевны Кожевниковой. Совместно с преподавателем кафедры физиологии Златой Юрьевной (Суэтиной) Бедриной продолжал проводить исследования мозговых механизмов переработки информации при тактическом мышлении бывший аспирант, а в последствии профессор кафедры спортивных игр Константин Юрьевич Задворнов.

Аспирант кафедры гимнастики ГАФК им. П. Ф. Лесгафта Г.В. Бармин (научный руководитель – проф. Сергей Петрович Евсеев) изучал перестройки ЭЭГ у юных гимнастов при выработке двигательных навыков с помощью тренажеров, управляющих составными углами.

Под руководством проф. Алексея Николаевича Мишина, заведующего каф. фигурного катания на коньках и конькобежного спорта ГАФК им. П. Ф. Лесгафта, работала аспирант этой кафедры мастер спорта международного класса Юлия Львовна Кулибанова. Она исследовала функциональные, психофизиологические и моторные характеристики фигуристов одиночников в ходе часового тренировочного занятия.

Работа по подготовке научных кадров в ЭЭГ-лаборатории велась очень интенсивно. Только под руководством проф. Елены Борисовны Сологуб (в том числе при совместном руководстве с представителями педагогических, психологических и технических наук) за 33 года (в период с 1969 года по 2002 год) было защищено 38 кандидатских диссертаций и 1 докторская.

В их числе на соискание ученой степени кандидата биологических наук защищено 11 диссертаций, педагогических наук – 22 диссертации, психологических наук – 4 диссертации и технических наук – 1 диссертация. Из круга работ, посвященным спортивно-педагогическим проблемам, развитию бокса было посвящено 6 кандидатских и одна докторская диссертация, проблемам фехтования – 6 кандидатских диссертаций, проблемам спортивных игр (баскетбола, волейбола) – 6 кандидатских диссертаций. В ряде кандидатских диссертаций рассматривались проблемы развития гимнастики (4 работы), легкой атлетики (3 работы), тяжелой атлетики (3 работы), лыжного спорта и биатлона (3 работы), фигурного катания и других видов спорта.

Среди перечисленных выше кандидатов наук были представители иностранных государств: посланцы Кубы – Антонио Перальта Флорес и Монтеагудо Хосе Солер; приехавший из Египта Юсеф Дахаб Али и из Болгарии – Александр Б. Димитров. Несмотря на трудности освоения ими русского языка, все они хорошо справились с проведением научного исследования и успешно защитились.

А. Перальта, приехавший на кафедру физиологии первым (в начале 1970-х), так объяснил выбор ЭЭГ-лаборатории для своих исследований: “На Кубе налажены такие методы исследования как электрокардиография и электромиография, а электроэнцефалографии нет. Значит, освоить этот метод важнее всего для Республики”.

Созданная в Институте ЭЭГ-лаборатория не только обеспечивала проведение исследований по студенческим курсовым и дипломным работам или по кандидатским диссертациям, но она послужила также базой для сбора материалов, включаемых в докторские диссертации специалистами ряда кафедр.

Докторская диссертация проф. Е.Б. Сологуб “Особенности электрической активности коры больших полушарий человека во время мышечной деятельности”, защищенная в 1965 году, явилась первой докторской диссертацией, подготовленной в стенах родного ВУЗа. До этого сюда приходили специалисты с ученой степенью доктора наук из других учреждений.

Навыки научного поиска, а главное, интерес к решению научных проблем, полученные при подготовке кандидатских диссертаций, послужили многим талантливым кандидатам трамплином для разработки тематики докторских диссертаций.

Из числа кандидатов биологических наук, вышедших из ЭЭГ-лаборатории кафедры физиологии и ставших впоследствии докторами биологических наук, можно назвать Тамару Петровну Хризман, Анатолия Григорьевича Фалалеева, Татьяну Ивановну Баранову.

Доктором медицинских наук впоследствии стал работавший одним из первых в ЭЭГ-лаборатории бывший студент кафедры легкой атлетики ГДОИФК им. П.Ф. Лесгафта Б. Чумаков.

Интерес к новым горизонтам знаний привлек ведущих специалистов (профессоров и заведующих кафедрами) Университета ФК им. П. Ф. Лесгафта к исследованиям электрофизиологических и психофизиологических подходов. Исследования, проведенные в ЭЭГ-лаборатории кафедры физиологии, стали разделами ряда докторских диссертаций, выполненных на соискание ученой степени доктора педагогических или психологических наук.

Исследования аспиранта (ныне – Ректора национального государственного университета физической культуры им. П.Ф. Лесгафта, профессора) Владимира Александровича Таймазова и последующие его разработки были посвящены проблеме индивидуально-типологических особенностей системных процессов мозга у боксеров атакующего и контратакующего стиля ведения боя. Они положили начало его материалам докторской диссертации. В частности, данные по изучению проблемы индивидуального чувства времени у спортсменов послужили основой для создания В.А. Таймазовым теории сжатого времени, которая была использована в практике для повышения эффективности боевых действий боксеров.

Другой аспирант – Владимир Сергеевич Степанов, начавший приобщаться к научным исследованиям в ЭЭГ-лаборатории еще со студенческих и затем аспирантских лет, проявил интерес к проблеме асимметрии в ЭМГ мышц тяжелоатлетов. Неуклонно развивая эту тему, он пришел к понятию трехмерной асимметрии движений в спорте. Эту проблему он сформулировал и изучил впервые в мировой практике по ходу работы над докторской диссертацией.

В педагогической диссертации профессора Сергея Петровича Евсеева материалы по перестройкам корковой системы взаимосвязанной электрической активности подтвердили важную роль специальных тренажеров у гимнастов. Предложенное им использование тренажеров, управляющих суставными углами, обеспечивает точное и ускоренное формирование двигательных навыков у гимнастов. Как показал анализ ЭЭГ различных зон коры больших полушарий, навыки при этом формировались без фазы обширного возбуждения в мозгу. Такая фаза обычно нужна при поиске необходимых для управления новым движением нервных центров. Предложенные тренажеры, как показали ЭЭГ-данные, сразу включают необходимые и достаточные управляющие зоны мозга.

В докторской диссертации заведующего кафедрой психологии Геннадия Дмитриевича Горбунова было показано различное психорегулирующее влияние музыки разного характера на мозговые процессы при восстановлении спортсменов. Эти данные стали одной из основ созданной им новой отрасли науки – спортивной психопедагогики.

Всего в ЭЭГ-лаборатории проведены исследования, по которым защищено более 50 кандидатских и докторских диссертаций, опубликовано свыше 400 печатных работ на

русском и иностранных языках.

После долгих лет борьбы за право существования такого научного направления как спортивная электроэнцефалография пришло, наконец, признание получаемого материала. Обсуждение результатов работы лаборатории по изучению биоэлектрической активности мозга спортсменов регулярно проводилось на заседаниях Ленинградского (СПб) Общества физиологов, биохимиков и фармакологов им. И.М. Сеченова с участием высококвалифицированных специалистов в этой области – научных работников, педагогов, клиницистов города Ленинграда. Профессор Е.Б. Сологуб, член Президиума Правления этого Общества, на протяжении многих лет являлась Председателем Секции Электроэнцефалографии, а позже, в течение ряда лет – Председателем Секции физиологии спорта. Наряду с другими проблемами, в этих секциях заслушивались доклады сотрудников ЭЭГ-лаборатории и проводились по ним дискуссии, что позволило проходить апробацию полученных данных и явилось хорошей школой для докладчиков. Устраивались также отчетные и Юбилейные заседания.

Еще более серьезную апробацию прошли материалы ЭЭГ-лаборатории НГУ им. П.Ф. Лесгафта на различных международных форумах. С неизменным интересом встречались материалы по спортивной ЭЭГ на Олимпийских Научных Конгрессах, Международных Конгрессах по спортивным наукам и по физиологии, на Международных Симпозиумах и других заседаниях.

Признание нового научного направления выразилось в цитировании полученных данных во многих изданиях. Оно также отразилось в утверждениях Высшей Аттестационной Комиссией (ВАК) страны кандидатских и докторских диссертаций, описывающих изменения ЭЭГ в процессе двигательной деятельности человека.

Особенности системных процессов мозга, связанные с переработкой информации, адаптацией к различным спортивным упражнениям и с возрастными изменениями, перепечатывались в различных учебниках, учебных пособиях и руководствах.

Можно сказать, что ЭЭГ-лаборатория кафедры физиологии ГДОИФК, а ныне – Национального Государственного Университета физической культуры, спорта и здоровья имени П. Ф. Лесгафта стала заметным научным и методическим центром страны и ряда зарубежных стран.

Многие участники работы в ЭЭГ-лаборатории, к сожалению, ушли из жизни, но их заслуги останутся в памяти благодарных коллег и потомков.

Контактная информация: esologoub@yahoo.com

Статья поступила в редакцию 16.12.2015

УДК 796.015

ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ НЕОБХОДИМОСТЬ ФОРМИРОВАНИЯ НАВЫКОВ ПРОВЕДЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ ТРЕНИРОВОК У КУРСАНТОВ ВУЗОВ ВОЗДУШНО-КОСМИЧЕСКИХ СИЛ

Алексей Викторович Стафеев, кандидат педагогических наук,

Валерий Викторович Лапин, кандидат педагогических наук,

Иван Владимирович Шукишин, кандидат педагогических наук,

Военно-космическая академия им. А.Ф. Можайского, Санкт-Петербург

Аннотация

В статье обоснованы факторы, определяющие необходимость формирования навыков проведения самостоятельных тренировок у курсантов вузов Воздушно-космических сил. К ним относятся: значительное ограничение возможностей для проведения плановых занятий по физической подготовке с выпускниками вузов при выполнении боевых задач, а также частые командировки для выполнения боевых задач в борьбе с международным терроризмом. Важными факторами являют-