

ИНСТИТУТ ФИЗИОЛОГИИ им. А. А. БОГОМОЛЬЦА НАН УКРАИНЫ – ФЛАГМАН ИССЛЕДОВАНИЙ МОЛЕКУЛЯРНОЙ И КЛЕТОЧНОЙ ФИЗИОЛОГИИ МОЗГА

(К 75-ЛЕТИЮ ОСНОВАНИЯ ИНСТИТУТА)

По инициативе выдающегося украинского ученого, государственного и общественного деятеля акад. А. А. Богомольца согласно Постановлению Всеукраинской академии наук (ВУАН) от 9 мая 1934 г. (протокол № 17) в Киеве был создан Институт клинической физиологии ВУАН. Выполняемые в нем исследования имели принципиальное значение для развития отечественной и мировой физиологии, патофизиологии, медицины, особенно в области иммунологии, аллергологии, гематологии, эндокринологии, геронтологии и онкологии.

Под руководством акад. А. А. Богомольца (директор Института с 1934 по 1946 г.) работали такие выдающиеся ученые, как Н. Д. Стражеско, В. П. Филатов, В. П. Воробьев, А. И. Смирнова-Замкова, Н. Ф. Мельников-Разведенков, А. В. Леонтович, Н. Н. Горев, Р. Е. Кавецкий, Е. А. Татаринев, Н. И. Ищенко, Н. Н. Сиротинин, Н. Б. Медведева, А. Ю. Лурье, А. Д. Тимофеевский и другие. Результаты исследований ученых Института в области теоретической и клинической медицины вскоре нашли широкое признание мировой научной общественности. На Международных конгрессах в Риме (1935 г.), а затем в Париже (1937 г.) доклады А. А. Богомольца, в которых он изложил свое видение механизма действия донорской крови на организм реципиента, привлекли большое внимание. В 1937 г. на Всемирной выставке в Париже А. А. Богомольец был удостоен диплома «Золотая медаль» за научные результаты, имеющие значение для практической медицины. Основанный А. А. Богомольцем «Медицинский журнал» быстро заслужил признание как в СССР, так и за рубежом. Библиотека Института только в обмен на этот журнал получала более 150 иностранных журналов.

В 1941 г., когда грянула Великая Отечественная война, Академия наук УССР была эвакуирована в Уфу. В годы войны девизом ученых АН УССР было «Все для фронта, все для победы!». В лабораториях Института шли интенсивные исследования фундаментальных проблем патофизиологии, результаты



Основатель Института физиологии АН УССР
академик Александр Александрович Богомольец

которых находили применение в практической медицине. Многие сотрудники ушли на фронт. Среди них был и один из ближайших соратников А. А. Богомольца хирург Н. И. Ищенко, который, как и другие фронтовые врачи, широко использовал в полевых госпиталях разработки созданных А. А. Богомольцем исследовательских коллективов, спасая жизни сотням тысяч раненых.

Выдающиеся ученые Н. Д. Стражеско и В. П. Филатов, работавшие под руководством А. А. Бого-

мольца и возглавлявшие научные лаборатории, в дальнейшем организовали и возглавили свои институты – Институт клинической медицины МЗ Украины и Институт глазных болезней МЗ Украины, которым позже были присвоены имена их создателей. Ученые Института физиологии им. А. А. Богомольца АН УССР (ныне НАН Украины), который был сформирован в 1953 г. в результате объединения двух институтов – Института клинической физиологии АН УССР и Института экспериментальной биологии и патологии МЗ УССР, – не только гордятся славными традициями и великим наследием своих предшественников, но и успешно развивают магистральные направления физиологии и патофизиологии, обогащая золотой фонд мировой науки результатами сложнейших методических разработок, уникальных исследований в области клеточной и молекулярной физиологии.

Талантливые ученики А. А. Богомольца, всемирно известные ученые Н. Н. Горев, Р. Е. Кавецкий, В. П. Комиссаренко, руководившие отделами в Институте физиологии им. А. А. Богомольца АН УССР, в дальнейшем также создали новые исследовательские институты. Ныне это Институт геронтологии АМН Украины, Институт экспериментальной патологии, онкологии и радиобиологии им. Р. Е. Кавецкого НАН Украины и Институт эндокринологии и обмена веществ им. В. П. Комиссаренко АМН Украины. Соратник А. А. Богомольца Н. Н. Сиротинин основал Эльбрусский медико-биологический центр АН УССР. Институт физиологии им. А. А. Богомольца в 1953–1956 гг. руководили чл.-кор. АН УССР Анатолий Маркович Воробьев, в 1956–1966 гг. – акад. АН УССР Александр Федорович Макаренко.

В 50-е годы XX века в Институте физиологии им. А. А. Богомольца создаются ряд отделов, проводящих исследования в области нейрофизиологии (вернее, в той сфере, которая позже была объединена под термином «нейронауки»). Были организованы отделы физиологии высшей нервной деятельности (заведующий – акад. АН УССР Г. В. Фольборт) и патологии ВНД (проф. В. П. Протопопов), отдел экспериментальной и клинической неврологии (акад. АН УССР А. Ф. Макаренко), несколько позднее – отдел физиологии типов высшей нервной деятельности (проф. В. А. Трошихин), лаборатория физиологии подкорковых структур (проф. В. А. Черкес). Интересы сотрудников этих коллективов были сосредоточены на изучении физиологии головного мозга, церебрального контроля

функций внутренних органов в норме и при разных патологических состояниях.

Исследование функций нервной системы приобрело в Институте физиологии им. А. А. Богомольца особо фундаментальный и целенаправленный характер после того, как на работу в Институт перешли из Киевского государственного университета им. Т. Г. Шевченко акад. Д. С. Воронцов (в 1956 г.) и его ученик акад. (тогда профессор) П. Г. Костюк (в 1958 г.). Они организовали отделы электрофизиологии и общей физиологии нервной системы.

В отделе электрофизиологии с Д. С. Воронцовым начинали работать научные сотрудники М. Ф. Шуба, И. С. Магура, В. И. Скок, младшие научные сотрудники Т. М. Мамонец, И. П. Семенютин, лаборанты И. А. Владимирова и Н. А. Калашникова, аспиранты О. Ф. Дембновецкий и В. М. Сторожук. Многие из них впоследствии стали признанными авторитетами в области нейрофизиологии. В отделе на высоком методическом уровне решались важные вопросы общей и частной физиологии. Результаты проведенных исследований подтвердили правильность мембранной теории происхождения потенциалов покоя и действия; в ходе указанных работ были получены важные данные о феноменологии и механизмах действия ряда нейромедиаторов, их антагонистов и агонистов, о влиянии ионного состава среды на электрические потенциалы нервных и мышечных клеток. По сути, эти работы положили в Украине начало новому направлению, раскрывающему физико-химические основы организации биологических систем. Были начаты исследования электрических процессов в нейронах вегетативных ганглиев. Выяснялась природа физического электротона в нервных структурах, скелетных и гладких мышцах. Анализировались ЭЭГ и вызванные потенциалы коры головного мозга.

В числе сотрудников созданного П. Г. Костюком отдела общей физиологии нервной системы были З. А. Сорокина, Л. А. Савоськина, Ю. П. Лиманский, Н. Н. Преображенский, Д. А. Василенко, В. Д. Герасимов, В. Я. Пятигорский, Г. Г. Скибо, А. И. Пилявский, В. А. Майский, Л. А. Вихрева, Н. Х. Погорелая, А. Г. Задорожный, К. В. Баев и другие.

В 1966 г. отдел электрофизиологии возглавил акад. Ф. Н. Серков (первый ученик Д. С. Воронцова, его аспирант). Позднее на основе данного отдела были созданы отдел физиологии коры головного мозга (акад. Ф. Н. Серков), нервно-мышечной

физиологии (акад. М. Ф. Шуба) и физиологии вегетативной нервной системы (акад. В. И. Скок). В этих научных коллективах работали высококвалифицированные сотрудники Д. П. Артеменко, Е. Ш. Яновский, И. О. Волков, И. И. Шелест, А. Н. Тальнов, М. Я. Волошин, Е. Д. Генис, В. М. Шабан, В. Я. Ганиткевич, А. А. Жолос, А. А. Селянко, В. А. Деркач, А. И. Иванов, Л. В. Мельниченко и многие другие.

Основоположник отечественной электрофизиологии Д. С. Воронцов создал в Институте физиологии им. А. А. Богомольца передовую научную школу нейрофизиологов и мембранологов, представители которой явились не только продолжателями славных традиций этой школы, но и создателями новых научных школ, успешно решающих сложнейшие проблемы клеточной физиологии на современном методическом уровне.

Основателем крупнейшей научной школы, развивающей актуальнейшие направления на современном этапе познания функций нервной клетки, ее структур, организации и деятельности нервной системы, является акад. П. Г. Костюк. Уникальные и смелые изыскания, проводимые учеными этой школы, их высокотехнические методические разработки позволили открыть новые горизонты в исследованиях фундаментальных проблем нейрофизиологии, клеточной и молекулярной физиологии, биофизики клетки. Научные достижения П. Г. Костюка и его школы, которая в 2008 г. перешагнула полувековой рубеж, получили всемирное признание. За эти годы П. Г. Костюк и его ученики не только работали непосредственно в Институте, но и вели совместные исследования в передовых коллективах ведущих научных центров Европы, Америки, Японии, Китая, Израиля, Бразилии. Результаты их работ были освещены в десятках научных докладов на всемирных научных форумах, проводимых ведущими учеными в разных странах мира.

Формирование акад. Д. С. Воронцовым и П. Г. Костюком современных международно признанных научных школ, интенсивно работающих на передовых направлениях нейрофизиологической науки, позволило Институту физиологии им. А. А. Богомольца НАН Украины стать ведущим научным центром в области важнейших областей нейронаук – электрофизиологии, клеточной и молекулярной физиологии. В авангард исследователей мембранных процессов и их физико-химической природы вошли ученики Д. С. Воронцова – академики П. Г. Костюк, Ф. Н. Серков, В. И. Скок,

М. Ф. Шуба, И. С. Магура и ученики П. Г. Костюка – академики НАН Украины О. А. Крышталь и Н. С. Веселовский.

Институтом с 1966 г. руководит Платон Григорьевич Костюк – Герой Социалистического Труда, Герой Украины, заслуженный деятель науки и техники Украины, академик НАН и АМН Украины, академик РАН, академик Европейской Академии наук. Под его руководством ученые Института физиологии им. А. А. Богомольца успешно работают над решением проблем клеточной физиологии, физиологии центральной и автономной нервных систем, сердечно-сосудистой физиологии, иммунологии, физиологии и патологии дыхания, водно-солевого обмена, клинической патофизиологии.

В Институте в 1966–2003 гг. были созданы отделы физиологии коры головного мозга (акад. АН УССР Ф. Н. Серков), нервно-мышечной физиологии (акад. АН УССР М. Ф. Шуба, ныне – проф. Я. М. Шуба), физиологии вегетативной нервной



Директор Института физиологии им. А. А. Богомольца НАН Украины академик Платон Григорьевич Костюк

системы (акад. АН УССР В. И. Скок), физиологии ствола мозга (проф. Ю. П. Лиманский), физико-химической биологии клеточных мембран (акад. НАН Украины О. А. Крышталь), нейрохимии (проф. М. К. Малышева), физиологии движений (докт. биол. наук К. В. Баев, ныне – проф. А. И. Костюков), цитологии (проф. Г. Г. Скибо), нейронных сетей (акад. НАН Украины Н. С. Веселовский). В настоящее время эти отделы объединены в секторы молекулярной физиологии и нейрофизиологии и образуют мощный международный научный центр, который проводит приоритетные исследования физико-химических основ организации биологических систем, проблем нейрофизиологии, нейрохимии и нейроморфологии. В решении ряда задач данных секторов принимают участие также отделы общей и молекулярной патофизиологии (акад. НАН Украины А. А. Мойбенко) и физиологии кровообращения (чл.-кор. НАН Украины В. Ф. Сагач).

Ныне в штате Института состоят 418 сотрудников, из них 237 – научные сотрудники, в том числе 40 докторов и 126 кандидатов наук. В Институте работают всемирно известные ученые академики НАН Украины П. Г. Костюк, О. А. Крышталь, И. С. Магура, Н. С. Веселовский, А. А. Мойбенко, чл.-кор. НАН Украины В. Ф. Сагач. Звания «Заслуженный деятель науки и техники Украины» были удостоены П. Г. Костюк, О. А. Крышталь, И. С. Магура, Н. С. Веселовский, М. К. Малышева, Г. Г. Скибо, С. А. Федулова.

Многолетний путь развития Института нашел широкое освещение в научной прессе (Ф. Н. Серков, *Даниил Семенович Воронцов*, Наук. думка, Киев (1986). – 126 с.; П. Г. Костюк, В. Ф. Сагач, М. М. Ткаченко, А. Н. Шевко, „Институту фізіології ім. О. О. Богомольця НАН України – 70 років”, *Фізіол. журн.*, **50**, № 2, 3-18 (2004); Д. А. Василенко, „Центр нейронаук в Україні”, *Нейрофізіологія/Neurophysiology*, **36**, № 2, 173-179 (2004). В настоящей статье мы попытаемся дать обзор основных достижений коллектива Института за последние пять лет. В течение этого периода научные изыскания были сконцентрированы в трех ведущих направлениях: физико-химические основы организации биологических систем, нейрофизиология, физиология висцеральных систем.

Ведущим отделом в области исследований молекулярной физиологии и нейрофизиологии является отдел общей физиологии нервной системы (руководитель акад. П. Г. Костюк). В отделе в настоящее время работают И. С. Магура, Я. М. Шуба,

Е. П. Костюк, Е. А. Лукьянец, Н. В. Войтенко, П. В. Белан, Н. Х. Погорелая, С. М. Марченко, М. В. Сторожук, С. Ю. Иванова, Л. В. Соткис, Ю. М. Коляда, И. И. Ченцова, Е. Н. Яворская, В. А. Яворский и другие.

Одним из основных направлений научной работы отдела является изучение механизмов обмена кальция в нервных клетках и его нарушений при мозговой патологии. Успешное введение в исследовательскую практику методики регистрации активности одиночных ионных каналов позволило идентифицировать семейство потенциалуправляемых мембранных каналов, способных избирательно обеспечивать входной ток ионов кальция в условиях деполяризации нейронной мембраны. Особое внимание было уделено изучению кальциевых депо в разных типах нервных клеток и определению их участия в формировании кальциевых сигналов в цитозоле. Конкретные сочетания ионных каналов в нейронах различных типов определяют широкий спектр проявлений возбудимости, что дает возможность каждому нейрону отвечать специфическим образом на те или иные сигналы в определенных временных рамках. Были выявлены характерные изменения кальциевого обмена нервных клеток при некоторых формах мозговой патологии, сахарном диабете, эпилепсии, ишемии/гипоксии, болезни Альцгеймера, болевых синдромах. Акад. П. Г. Костюком и докт. мед. наук Е. П. Костюк впервые исследованы ряд особенностей кальциевых депо эндоплазматического ретикулума и митохондрий, а также их связь с мембранными каналами нейронов, чувствительными к ноцицептивной стимуляции в условиях острой боли и развития хронического болевого синдрома.

Основное направление проводимых научной группой акад. НАН Украины И. С. Магуры исследований – выяснение механизмов сигнальных функций компонентов плазматической мембраны нервных клеток (ряда семейств мембранных каналов, рецепторов, опосредующих действие иммунных факторов). И. С. Магура с 1982 г. является профессором базовой кафедры молекулярной физиологии и биофизики Киевского отделения МФТИ.

Изучением молекулярных механизмов регуляции уровня и состояния внутриклеточного кальция и роли их нарушений в развитии патологических состояний клеток нервной и эндокринной систем занимается группа, руководимая докт. биол. наук проф. Е. А. Лукьянец. Впервые была предложена гипотеза везикулярного механизма, обеспечива-

ющего двухстепенную зависимость интенсивности экзоцитоза от концентрации внутриклеточного Ca^{2+} . Определен ведущий путь поступления кальция в нейроны в условиях гипоксии (вход из межклеточного пространства через кальциевые каналы L-типа). Впервые описан возможный принцип действия некоторых антиэпилептических агентов (селективное блокирование кальциевых каналов N-типа в нейронах гиппокампа).

Молекулярные и клеточные механизмы синаптических взаимодействий нейронов и их пластичности изучают научные группы докт. биол. наук П. В. Билана и М. В. Сторожука. Были исследованы, в частности, ряд аспектов пластичности ГАМК-эргической синаптической передачи. Молекулярные механизмы процессов в нейронах, относящихся к системе ноцицепции, изучает исследовательская группа докт. биол. наук Н. В. Войтенко. Основным интересом привлекают изменения функционирования кальцийрегулирующих систем в нейронах дорсального рога спинного мозга и спинальных ганглиев в условиях моделирования нейропатической боли и воспаления.

Исследования зависимости активности ионных каналов инозитолтрифосфатных рецепторов и кальциевых каналов внутриклеточных мембран (в частности, ядерной оболочки) проводятся докт. биол. наук С. В. Марченко и сотрудниками. Результаты исследования низкопороговых кальциевых каналов в нейронах таламуса, проводимые канд. биол. наук О. М. Тарасенко и сотрудниками, показали, что в одном и том же нейроне таламуса могут экспрессироваться подобные каналы, относящиеся к двум подтипам. Исследовалась также роль поверхностных зарядов в модуляции нейронной активности; от изменений этих зарядов зависит функциональное состояние потенциалуправляемых каналов и, следовательно, активность нейронных сетей.

В 2006 г. в отделе создана лаборатория молекулярной биофизики, которую возглавляет докт. биол. наук проф. Я. М. Шуба. Задачей лаборатории является выяснение молекулярных основ функционирования рекомбинантных ионных каналов, а также роли ионных каналов в генезе ряда патологических состояний (таких, как сердечная недостаточность и аритмии, эпилепсия и рак простаты).

В отделе создан банк линий клеток ряда тканей человека и животных (канд. биол. наук Н. Х. Погорелая). Этот банк Института физиологии занесен в Государственный реестр объектов, представляющих национальное достояние Украины.

На базе отдела организована (1978 г.) кафедра молекулярной физиологии и биофизики Физико-технического научного центра (Киевское отделение МФТИ), заведующим которой со дня ее учреждения является акад. П. Г. Костюк. На кафедре готовятся специалисты по молекулярной физиологии и биофизике. Их подготовка также ведется на кафедре прикладной физики Физико-технического института Национального технического университета «Киевский политехнический институт».

В 1992 г. П. Г. Костюк основал Международный центр молекулярной физиологии, который поддерживает научные связи с ведущими лабораториями мира. По решению ЮНЕСКО на базе этого Центра в 2000 г. открыта международная кафедра ЮНЕСКО «Молекулярная и клеточная физиология»; это является признанием высокого уровня фундаментальных и прикладных исследований в области нейрофизиологии, невропатологии, молекулярной и клеточной физиологии, проводимых украинскими учеными, и эффективности тесного сотрудничества отделов Института с ведущими научными центрами мира. Руководят этой кафедрой лауреат Нобелевской премии Э. Негер (ФРГ) и акад. П. Г. Костюк.

За последние годы отдел был оснащен современным научным оборудованием. Плодотворно сотрудничая со многими ведущими лабораториями мира, он участвует в выполнении ряда международных проектов. Результаты научных достижений последнего времени были опубликованы сотрудниками отдела в отечественных и международных научных изданиях, а их авторы отмечены многими наградами и премиями. В 2003 г. за исследования синаптической передачи сигналов в нервной системе, ее клеточных и молекулярных механизмов и путей коррекции нарушений П. Г. Костюк и сотрудники отдела докт. биол. наук Е. А. Лукьянец и докт. биол. наук Я. М. Шуба получили Государственную премию Украины в области науки и техники. За последние пять лет сотрудниками отдела были опубликованы 173 статьи в национальных и иностранных изданиях, издано пять монографий и один учебник. Воспитанники научной школы акад. П. Г. Костюка – акад. НАН Украины, чл.-кор. РАН О. А. Крышталь, акад. НАН Украины Н. С. Веселовский, проф. Ю. П. Лиманский, А. И. Костюков, Г. Г. Скибо, Я. М. Шуба – возглавляют отделы Института физиологии, в которых изучаются механизмы, лежащие в основе деятельности нервной системы человека, и исследуются вопросы клеточной

физиологии и физиологии ЦНС и автономной нервной системы.

В отделе физико-химической биологии клеточных мембран (руководитель – акад. НАН Украины О. А. Крышталь) изучаются молекулярные механизмы ионной проницаемости клеточных мембран и хемочувствительные механизмы мембранной проводимости. Сотрудниками отдела являются А. П. Максимюк, И. В. Чижмаков, В. А. Герасимов, Я. А. Бойчук, О. А. Палыгин, Т. Ш. Цинцадзе, А. И. Фисюнов, В. В. Хмыз, В. П. Цинцадзе, Л. В. Смолина, Н. В. Гарбуз, Н. В. Котова и другие. Важным достижением отдела было обнаружение новых механизмов ионной проводимости мембраны сенсорных нейронов. В частности, были идентифицированы мембранные рецепторы протонов, реагирующие на изменения pH внеклеточной среды и обеспечивающие активацию быстро десенситизирующихся кальциевых каналов. Описаны также быстро активирующиеся рецепторы АТФ, связанные с низкоселективными катионными каналами.

Были существенно уточнены сведения, касающиеся фармакологии тормозной синаптической передачи, в частности фармакологических характеристик рецепторов, активируемых глицином. Обнаружены новые эффективные селективные антагонисты глициновых рецепторов, что позволило расширить представления о роли таких рецепторов в индукции феномена длительной потенциации. Проводились также исследования некоторых механизмов модуляции возбуждающей синаптической передачи (например, роли экстраинаптических рецепторов в изменении квантовых характеристик постсинаптических токов, обеспечиваемых NMDA- и AMPA-рецептор-ионофорными комплексами).

Исследования молекулярных механизмов ноцицепции были сосредоточены на механизмах модуляции функций пуриновых и протончувствительных рецептор-ионофорных комплексов. Изучались модуляция активности пуриновых рецепторов в периферической нервной системе под действием опиоидов и каннабиноидов и участие в этих процессах G-белков и протеинкиназ С- и А-типов. Были выявлены ряд агентов полипептидной природы, которые обладают алгогенным и анальгетическим действием, и идентифицированы механизмы их влияния.

В течение последних пяти лет сотрудниками отдела были опубликованы 34 научных работы, из них в ведущих отечественных журналах – восемь и международных – 26, сделаны 20 докла-

дов на отечественных и международных конференциях. Отделом проводятся совместные научные исследования с Манчестерским университетом (Великобритания), университетом штата Миннесота (США) и Институтом биоорганической химии РАН (РФ).

Отдел нейрохимии (руководитель – проф. М. К. Малышева) был создан в 1990 г. Сотрудниками отдела – Е. В. Долгая, Т. Ф. Кастрикина, Л. И. Колчинская, И. М. Прудников, Л. И. Стельмах, В. И. Васянович.

Основным направлением научной работы отдела является изучение нейрохимических механизмов работы ионселективных и рецепторных структур биологических мембран, обеспечивающих активный и пассивный транспорт ионов, внутриклеточную сигнализацию, синаптическую передачу и взаимодействие нервных клеток с медиаторами иммунной системы. Кроме того, исследуется действие протеолитических ферментов, принимающих участие в клеточной дифференциации нейронов, генной экспрессии, нейросекреции, модуляции синаптической передачи и в процессах апоптоза. Локализация и свойства ферментов нервной системы изучаются в условиях воспроизведения ряда физиологических и патологических состояний организма (экспериментального энцефаломиелита, мобилизационного стресса, сахарного диабета, старения). Особое внимание уделяется состоянию кальпаин-кальпастина системы и активности протеасомальных ферментов.

Другим направлением работы отдела являются исследования опиоидной сигнализации в мембранных структурах клеток дорсальных ганглиев и синаптических окончаний нейронов ЦНС. В частности, изучаются эффекты и механизмы действия естественного компонента опиоидов, не обладающего наркотическими эффектами, – коеновой кислоты; эти исследования перспективны в плане разработки эффективных подходов в лечении наркоманий. Исследуются также репарационные влияния стволовых клеток на механизмы регуляции сосудистого тонуса, подвергшиеся расстройству под действием ионизирующего облучения, и влияния интерферона и его производных на электрическую возбудимость нервных клеток; такие влияния опосредуются модуляцией потенциалчувствительности и кинетических характеристик натриевых и калиевых каналов. Разработаны методы идентификации натриевых каналов в бесклеточных системах и модели слияния биологических и искусственных мембран. Использование таких модельных систем

способствует пониманию механизмов экзоцитоза – важнейшей стадии в процессе синаптической передачи. За 2004–2008 гг. сотрудниками отдела опубликовано 35 научных работ.

Отдел цитологии (руководитель – докт. мед. наук проф. Г. Г. Скибо) организован в 1995 г. Сотрудниками отдела являются Т. Н. Коваленко, Т. А. Пивнева, М. А. Пацева, О. Н. Михайленко, И. А. Осадченко, И. В. Лушникова, А. Г. Никоненко и другие. Научная деятельность отдела цитологии направлена на изучение молекулярных и клеточных механизмов нейродегенеративных процессов, развивающихся в ЦНС при инсульте, рассеянном склерозе, диабете; исследуются структурные и ультраструктурные проявления пластичности нервных и глиальных клеток в условиях ряда экспериментальных моделей. Начато изучение возможностей фармакологической нейропротекции и использования эмбриональной нервной ткани и стволовых клеток для коррекции нейродегенеративных состояний. Особое внимание обращается на проявления и механизмы деструктивных изменений (отставленной гибели нейронов при ишемическом повреждении разной длительности, изменений уровня реактивности глиальных клеток, модификаций пространственного распределения и характеристик синаптических везикул) в нейронных элементах, синаптическом аппарате и глиальных клетках гиппокампа – структуры головного мозга, в значительной мере ответственной за процессы формирования памяти и обучение.

Исследованы ранние проявления нейродегенеративных процессов в гиппокампе в условиях экспериментального сахарного диабета.

Получены данные о нейропротекторном действии ароматических аминокислот, пептидного миметика молекул клеточной адгезии и биофлавоноидов (в частности, корвитина), позволяющие рекомендовать эти соединения для терапевтического применения.

За последние пять лет молодые ученые отдела получили Грант Президента Украины, который предоставляется Государственным Фондом фундаментальных исследований Украины, и стипендии НАН Украины. Научные сотрудники отдела принимают участие в выполнении двух проектов, которые финансируются учреждениями ЕС через Украинский научно-технологический центр. В отделе выполняются исследования совместно с Центром лазерной микроскопии Белградского Университета (Сербия), Институтом нейробиологии Словац-

кой Академии Наук, Отделением биологии клетки и организма Университета Лунда (Швеция). Научный коллектив отдела как рабочая группа участвует в выполнении программы «NEREPLAS» Европейской организации по кооперации в науке и технике (COST). По результатам исследований, проведенных за последние пять лет, сотрудниками отдела было опубликовано около 90 статей в отечественных и зарубежных научных изданиях и представлено более 60 докладов на отечественных и международных конференциях.

Отдел нервно-мышечной физиологии был организован в 1969 г. Его основателем и руководителем до 2007 г. был глава отечественной школы по исследованию физиологии гладких мышц акад. НАН Украины М. Ф. Шуба. В настоящее время отделом руководит проф. Я. М. Шуба. Сотрудники отдела – И. А. Владимирова, В. В. Рекалов, В. В. Несин, Г. Н. Войцеховская, И. Б. Филиппов, Д. В. Гордиенко и другие. Научная работа отдела направлена на выяснение мембранных и внутриклеточных механизмов электрогенеза и клеточной сигнализации в гладких мышцах при действии нейромедиаторов, механизмов нервно-мышечной передачи возбуждения и торможения, сопряжения возбуждение–торможение и сокращение–расслабление. В 2005 г. при отделе была создана лаборатория молекулярной фармакологии и биофизики клеточной сигнализации, которую возглавляет канд. биол. наук Д. В. Гордиенко. Задачами лаборатории являются исследования взаимодействий разных мембранных рецепторов и ионных каналов с внутриклеточными структурами гладкомышечных клеток в норме и в условиях патологии; при этом используются наиболее современные методы фотолюминесцентного мечения и сканирующей лазерной конфокальной микроскопии.

Сотрудниками отдела идентифицированы внутриклеточные сигнальные пути и молекулярная природа вторичных посредников, принимающих участие в генерации неадренергических тормозных синаптических потенциалов и АТФ-индуцированного торможения висцеральных гладких мышц; выявлены два возможных сигнальных механизма, опосредующих эти эффекты. Исследовано участие в рассматриваемых процессах фосфолипазы С, инозитолтрифосфат- и рианодинчувствительных кальциевых депо и различных типов трансмембранных кальцийзависимых калиевых каналов гладкомышечных клеток.

Получены новые данные о механизмах холин-

ергического возбуждения висцеральных гладких мышц, вызванного активацией мускариновых холинорецепторов, рассмотрены механизмы модуляции возникающего при этом катионного тока, идентифицированы ряд протеинов и сигнальных молекул, вовлеченных в указанные процессы. Описаны биофизические свойства неселективных катионных каналов в мембранах гладких мышц; идентифицированы белки, являющиеся молекулярной основой этих каналов. Использование лазерной конфокальной микроскопии позволило показать, что центральным событием в сопряжении возбуждения и сокращения висцеральных гладких мышц во время активации мускариновых рецепторов и пуринарецепторов P2X является высвобождение кальция из инозитолтрифосфатчувствительного кальциевого депо периферических участков саркоплазматического ретикулула гладкомышечных клеток.

Отдел плодотворно сотрудничает с отечественными и зарубежными медико-биологическими учреждениями. В течение пяти лет отдел был соисполнителем по трем международным грантам INTAS и Welcome Trust, имеет прямые договоры о научном сотрудничестве с Лондонским университетом Св. Георгия (Великобритания), Университетом наук и технологий в Лилле (Франция) и Королевским университетом Белфаста (Великобритания).

Сотрудники отдела опубликовали в 2004–2009 гг. 24 статьи в международных и 14 – в национальных научных изданиях; 40 тезисов докладов опубликованы в материалах международных и 20 – отечественных научных форумов. Сотрудники отдела приняли участие в 24 зарубежных и четырех отечественных конференциях и симпозиумах.

Отдел физиологии нейронных сетей (руководитель – акад. НАН Украины Н. С. Веселовский) был образован в 2003 г. на базе отдела физиологии вегетативной нервной системы (заведующий в 1970–2003 гг. – акад. В. И. Скок) и лаборатории биофизики синаптической передачи. Этой лабораторией до 2003 г. руководил Н. С. Веселовский, а в настоящее время ее возглавляет докт. биол. наук проф. С. А. Федулова. Сотрудниками отдела и лаборатории являются И. Н. Ремизов, Е. Э. Пурнынь, С. А. Войтенко, А. О. Григоров, В. Ю. Маслов, О. В. Рихальский, О. М. Коваль, С. А. Кошелева.

Проводимые в отделе исследования фундаментальных свойств нейронов, которые детерминируют определенный тип электрической активности этих клеток, направлены на идентификацию механизмов, лежащих в основе межклеточной комму-

никации. Результаты подобных работ открывают пути для понимания таких явлений, как обучение и память. За цикл работ “Синаптическая передача сигналов в нервной системе: кинетические и молекулярные механизмы и пути коррекции их нарушений” Н. С. Веселовский и С. А. Федулова получили Государственную премию Украины в области науки и техники (2003 г.).

Научная деятельность сотрудников отдела и лаборатории в последнее десятилетие посвящена наиболее актуальной проблеме медицины и физиологии – изучению биофизических принципов квантового высвобождения нейромедиатора в синаптических соединениях нейронов ЦНС и регуляции механизмов такого высвобождения с помощью фармакологических агентов.

Впервые были проведены исследования одиночной тормозной синаптической терминали нейрона гиппокампа в условиях ее локальной электрической стимуляции. Результаты этих исследований показали, что в центральных нейронах существует возможность поливезикулярного выброса тормозного нейротрансмиттера; проведен количественный анализ процесса такого высвобождения. Также впервые были применены методические приемы, позволившие по ходу эксперимента прямо связать в реальном времени изменения концентрации кальция внутри одиночной синаптической терминали, вероятность высвобождения нейромедиатора и амплитуду постсинаптического ответа. Данные этих исследований были подытожены в монографии «Биофизика одиночного синапса», за которую акад. Н. С. Веселовский и проф. С. А. Федулова в 2005 г. были награждены премией им. А. А. Богомольца НАН Украины.

В рамках темы «Определение роли потенциал- и хемоуправляемых каналов в процессе передачи информации через нейроны центральной и автономной нервной системы к органам-целям» проводятся исследования роли калиевых каналов в регуляции выброса нейромедиатора из нервных окончаний интернейронов гиппокампа. Для идентификации типов калиевых каналов, формирующих токи различных типов, в отделе используются новейшие методы молекулярной биологии (обратной транскрипции и полимеразной цепной реакции). Точное определение наборов калиевых каналов, характерных для интернейронов гиппокампа, а также установление фармакологических свойств этих каналов могут быть исключительно ценными в клиническом аспекте, позволяя открыть новые подходы при лечении эпилепсии.

В ходе исследования структур периферической нервной системы были получены новые данные об активности антидромно идентифицированных нейронов симпатического ганглия, иннервирующих подчелюстную железу, природе синаптических ответов нейронов симпатических ганглиев при стимуляции постганглионарного нерва, особенностях формирования холинергических синапсов в симпатической нервной системе, синаптической и внесинаптической локализации $\alpha 7$ -холинорецепторов на мембранах нейронов парасимпатической системы.

В последние годы в отделе в рамках программы “Биосовместимые наносистемы, биологические свойства наноматериалов” начаты исследования феноменологии и механизмов влияния фуллеренов и карбоновых нанокompозитов на основные функции нервных клеток, образующих синаптически связанные сети.

В течение последних пяти лет сотрудники отдела получали гранты международных обществ и фондов для проведения исследований: Wellcome Trust (Великобритания, два гранта), CRDF(США), FIRCA (финансируется международным центром Фогарти, США) и INTAS. В 2007 г. при финансовой поддержке НАН Украины и Королевского физиологического общества Великобритании отдел организовал международный симпозиум “Molecular Mechanisms of Synaptic Transmission Regulation” (памяти акад. В. И. Скока).

В отделе осуществляется подготовка высококвалифицированных научных кадров через руководство аспирантами и организацию научной базы для студентов Киевского филиала МФТИ, ФТИ Национального технического университета Украины «Киевский политехнический институт» и Киево-Могилянской академии. Отдел является организатором проекта Института физиологии им. А. А. Богомольца НАН Украины «Физиология XXI столетия» (курс общеобразовательных лекций, посвященный фундаментальным проблемам и перспективам современной физиологической науки).

С 2004 по 2008 г. сотрудниками отдела было опубликовано 46 научных работ в отечественных и международных изданиях.

Отдел физиологии коры головного мозга был основан в 1953 г. акад. Г. В. Фольбортом и в то время назывался отделом физиологии высшей нервной деятельности и трофических функций. После нескольких реорганизаций и смены руководителей (проф. О. Е. Хильченко и проф. В. А. Трошихин) в 1973 г. отдел физиологии высшей нервной деятель-

ности возглавил проф. В. М. Сторожук. В 1995 г. отдел получил современное название – физиологии коры головного мозга. В отделе работают Е. П. Луханина, В. А. Майский, Н. В. Макаренко, В. И. Хоревин, Л. Г. Паливода, Н. А. Пилькевич, Н. Н. Разумная, И. Б. Большунов и другие.

Основным направлением работы сотрудников отдела являются выяснение нейронных механизмов условного рефлекса, а также роли нейромодуляторов синаптической передачи, действующих в коре и подкорковых структурах головного мозга при осуществлении условных рефлексов и когнитивных функций. Исследуются импульсная активность отдельных нейронов корковых и подкорковых структур, связанная с реализацией условнорефлекторных двигательных реакций у животных, а также ЭЭГ-корреляты (условная отрицательная волна, потенциал Р300) ментальных функций у человека в норме и при болезни Паркинсона. Разработаны новые методики оценки личностно-типологических свойств нервной системы человека и профессионального отбора при разных видах трудовой деятельности (получено три патента).

Исследованы эффекты микроаппликаций дофамина и ацетилхолина и их агонистов и антагонистов, модулирующих ответы нейронов сенсомоторной коры и двигательные реакции при инструментальном (оперантном) условном рефлексе. Продемонстрирована способность норадренергической нейромедиаторной системы модулировать *in vitro* ГАМК-эргическую синаптическую передачу. Выявлены взаимосвязь состояния острого стресса и характера импульсной активности нейронов префронтальной коры мозга животных и возможность подавления проявлений стресса при блокировании дофаминовых рецепторов. Установлено, что в разных структурах головного мозга дофаминовые рецепторы и альфа- и бета-адренорецепторы специфическим образом модулируют синаптическую передачу и фоновую импульсную активность нейронов.

Теоретические и практические разработки, которые выполнены в отделе физиологии головного мозга за последние пять лет, сделаны в сотрудничестве с отделом физиологии движений Института физиологии им. А. А. Богомольца НАН Украины, Институтом геронтологии АМН Украины, Центром исследования мышц и скелета Университета Гевле (Умео, Швеция), Центром физиологии и патофизиологии Геттингенского университета (ФРГ).

За пять лет сотрудники отдела опубликовали две

монографии (В. М. Сторожук, Н. В. Макаренко), 10 статей в международных научных журналах и 74 – в отечественных профессиональных периодических изданиях, участвовали в шести международных и отечественных конференциях, съездах и симпозиумах.

Отдел физиологии ствола мозга (руководитель – проф. Ю. П. Лиманский) организован в 1979 г. на базе отдела физиологии промежуточного мозга (руководитель в 1953–1979 гг. – акад. АН УССР А. Ф. Макаренко). Сотрудники отдела – Е. В. Гура, З. А. Тамарова, Б. С. Сушко, О. И. Костюк, Л. И. Лиманская, Е. В. Багацкая и другие. Основными направлениями исследований, проводимых в отделе в настоящее время, являются выяснение важнейших нейрофизиологических и нейрофармакологических основ боли и обезболевания, а также разработка нефармакологических методов снятия боли.

В последние годы развернуто изучение механизмов угнетения ноцицептивных феноменов под действием низкоинтенсивных электромагнитных полей (ЭМП) микроволнового (миллиметрового) и оптического диапазонов на очаги боли и точки акупунктуры. Выявлены специфические характеристики анальгетических эффектов ЭМП в зависимости от места приложения, длины волны, типа боли (соматической или висцеральной) и состояния экспериментального животного (стресс). Показано, что развитие эффективной анальгезии под действием поляризованного света и микроволн на точки акупунктуры происходит с участием серотонин- и опиоидергической противоболевых систем ствола мозга.

Продемонстрирована возможность существенного снижения доз ненаркотических и наркотических анальгетиков при комбинации их применения с действием микроволн и поляризованного света на противоболевую точку акупунктуры.

Выявлена специфика болевых реакций, анальгетических эффектов воздействия низкоинтенсивными ЭМП и эффектов введения кардиопротекторного препарата корвитина у экспериментальных животных (мышей) различных генетических линий.

Показано существование тесной связи между модуляцией соматической боли под влиянием воздействия ЭМП разных типов и введения эпифизарного гормона мелатонина в разных фазах циркадианного цикла; обнаружена различная роль мелатониновых рецепторов различных типов в реализации алгезивных/анальгетических эффектов.

Отдел сотрудничает с Неврологическим инсти-

тутом Барроу Госпиталя Св. Джозефа (США). За последние пять лет опубликованы четыре монографии (Ю. П. Лиманский, З. А. Тамарова), а также 34 статьи. Сотрудники отдела принимали участие в 18 конференциях и съездах.

Отдел физиологии движений (руководитель – докт. биол. наук проф. А. И. Костюков) был организован в 1994 г. Сотрудниками отдела являются А. Н. Тальнов, А. И. Пилявский, В. В. Гаркавенко, Д. А. Василенко, А. Н. Шевко, А. П. Мельничук, В. В. Горковенко, Л. Б. Максимова, В. В. Корнеев, Е. П. Маньковская, Н. В. Булгакова и другие. Отдел развивает то направление исследований нервных процессов управления движениями, которое было сформировано в Институте физиологии им. А. А. Богомольца в отделе общей физиологии нервной системы (1962–1978 гг.) и лаборатории (а затем отделе) физиологии спинного мозга (1978–1994 гг.).

Изучаются молекулярно-клеточные механизмы, причастные к формированию нейронной активности в спинальных и церебральных структурах, которые обеспечивают управление движениями. Анализируются этапы создания моторных программ и команд на разных уровнях ЦНС человека и животных, структура этих команд и особенности их трансформации в механическую активность мышц. При исследовании принципов управления движениями у человека и животных особое внимание уделено изучению нелинейной динамики мышечного сокращения и нелинейных свойств моторной системы. Развернуты работы по изучению изменений в сегментарных и супраспинальных механизмах в условиях развития мышечного утомления, воспаления мышц и интенсивной двигательной активности. Продемонстрирована и подробно проанализирована сложная пространственно-временная организация моторных команд, поступающих к разным функциональным группам мышц, и кортикальной активности при выполнении ряда целенаправленных и циклических движений человеком и животными, а также при целевом позиционировании конечности. В последнее время начаты исследования организации моторных команд при реализации сложных (двухсуставных) движений. С применением новых методических подходов детализируются сведения о вовлечении в активность различных структур головного мозга при интенсивной мотивированной оперантной рефлексорной активности.

Применение микроэлектродного отведения активности нейронов спинного и головного мозга *in*

vitro и *in vivo*, методик мечения нейронов, гистохимического выявления специализированной ферментной активности и присутствия нейроспецифических белков в исследуемых клетках позволило получить новые данные, касающиеся идентификации нейронов в путях передачи двигательных и ноцицептивных сигналов. Используются методики регистрации суммарных потенциалов мышц и мозга (электромиография, электроэнцефалография) с применением компьютерного анализа получаемых данных. Разработан комплекс механического обслуживания, электронной аппаратуры и оригинального программного обеспечения для проведения подобных физиологических исследований.

Теоретические и практические разработки, выполненные в отделе физиологии движений, используются в сотрудничестве с Центром нервно-мышечной физиологии Национального университета Гевле (Умео, Швеция), Институтом ортопедии АМН Украины и Научным центром радиационной медицины АМН Украины.

На протяжении 2004–2009 гг. научные сотрудники отдела опубликовали более 50 статей в отечественных и международных научных периодических изданиях и свыше 20 тезисов докладов. Опубликовано монография А. И. Костюкова (2007 г.).

В отделе общей и молекулярной патофизиологии (руководитель – акад. НАН Украины А. А. Мойбенко) результаты исследований последних пяти лет показали наличие рефлекторной связи между изменениями сократительной активности миокарда и тонуса артериальных сосудов; детально описана региональная структура кардиогенных рефлексов. Впервые определена роль системы оксида азота в вазомоторных механизмах компенсации сердечной деятельности при острой ишемии и инфаркте миокарда и в механизмах кардиогенных депрессорных рефлексов. Совместно с сотрудниками Института органической химии НАН Украины разработаны новые активаторы АТФ-зависимых калиевых каналов и установлены механизмы кардиопротекторного действия этих агентов. Исследования, проведенные совместно с отделом физиологии ствола мозга, позволили сформировать гипотезу о наличии в организме отдельной функциональной системы регуляции электромагнитного баланса, направленной на согласование влияния внешних и эндогенных электромагнитных полей.

В отделе физиологии кровообращения (руково-

дитель – чл.-кор. НАН Украины В. Ф. Сагач) проводятся исследования роли сосудистого эндотелия и системы оксида азота в реакциях сердца и сосудов, реализуемых в условиях нормы и ряда патологий. Получены приоритетные данные о существовании вызванных повышением уровня оксида азота тормозных рефлекторных реакций кардиоваскулярных нейронов вентролатерального отдела продолговатого мозга. Эти результаты получили широкое международное признание. Выяснены некоторые механизмы действия эндотелияактивирующих веществ при развитии гиперемии; такие эффекты опосредуются открыванием кальцийзависимых калиевых каналов, кальций- и натрийпроводящих каналов. Показано, что изменения внутриклеточной и внеклеточной концентрации ионов водорода являются важным модулятором электрических реакций эндотелиальных клеток.

В Институте ведется большая работа по популяризации знаний о национальных академических школах физиологов и патофизиологов. За последние пять лет опубликованы пять книг, посвященных жизненному и научному пути выдающихся украинских ученых – нейрофизиологов и патофизиологов:

- П. Г. Костюк, Ю. Г. Виленский, А. Н. Шевко, *Платон Костюк. Над океаном времени*, Наук. думка, Киев (2005). – 200 с.
- А. А. Ивашкевич, А. Н. Шевко, *Академик Н. Н. Сиротинин*, Абрис, Киев (2007). – 74 с.
- *Академик В. И. Скок в воспоминаниях коллег и друзей*, под ред. И. Н. Алексеевой, А. Н. Шевко, Наук. думка, Киев (2007). – 190 с.
- *Академик М. Ф. Шуба. Воспоминания коллег и друзей*, под ред. Я. М. Шубы, А. Н. Шевко, Наук. думка, Киев (2008).
- Ю. Г. Виленский, А. Н. Шевко, *Жизнь в науке, наука в жизни. Беседы с академиком Ф. Н. Серковым*, Наук. думка, Киев (2009).

Даже столь короткий обзор основных результатов научных исследований ученых Института физиологии им. А. А. Богомольца НАН Украины свидетельствует о том, что коллектив ученых продолжает славные традиции Института и вносит большой вклад в развитие фундаментальных и прикладных актуальных проблем мировой и национальной нейронауки. Ученые нашего Института регулярно проводят в Киеве международные и национальные научные форумы.

**Конференции, съезды, симпозиумы,
организованные и проведенные Институтом**

- 1964 г. I Всесоюзный симпозиум «Протоплазматические мембраны и их функциональная роль».
- 1966 г. II Всесоюзный симпозиум «Синаптические процессы».
- 1968 г. III Всесоюзный симпозиум «Механизмы нисходящего контроля активности спинного мозга».
- 1969 г. Всесоюзный симпозиум «Электрические реакции коры мозга на афферентные раздражения».
- 1970 г. Международная школа-семинар ИБРО «Физиология и фармакология синаптической передачи».
- 1970 г. Международный симпозиум «Физиология вегетативных ганглиев».
- 1972 г. 4-й Всесоюзный симпозиум по вопросам общей физиологии нервной системы «Межнейронная передача в вегетативной нервной системе».
- 1972 г. Всесоюзный симпозиум «Механизмы объединения нейронов в нервном центре».
- 1973 г. Координационное совещание ИБРО при ЮНЕСКО.
- 1974 г. Рабочее совещание «Физиология нейрона и синапса» в рамках программы «Интермозг».
- 1974 г. Международный симпозиум «Физиология гладких мышц».
- 1975 г. Школа-семинар «Ионный транспорт в нейронах».
- 1976 г. Международный симпозиум «Структура и функции синапсов».
- 1977 г. Всесоюзная конференция «Современные проблемы общей физиологии возбудимых образований», посвященная 90-летию со дня рождения акад. АН УССР Д. С. Воронцова.
- 1978 г. 2-й Советско-американский симпозиум по биомембранам.
- 1979 г. Всесоюзная конференция по проблемам механизмов аксонного транспорта веществ и изучению организации мозговых систем с помощью новой техники транспорта веществ в нейронных системах.
- 1980 г. Всесоюзное рабочее совещание участников всесоюзной научной программы «Ионный канал».
- 1983 г. Советско-немецкий симпозиум «Возбудимые мембраны».
- 1986 г. Всесоюзная конференция по нейронаукам, посвященная 100-летию со дня рождения акад. АН УССР Д. С. Воронцова.
- 1987 г. Советско-немецкий симпозиум «Возбудимые мембраны».
- 1990 г. 3-я Всесоюзная конференция по нейронаукам.
- 1991 г. Международный симпозиум «Молекулярная нейробиология».
- 1998 г. 1-я (учредительная) конференция Украинского общества нейронаук.
- 1999 г. Украинско-немецкий симпозиум по нейронаукам под эгидой ИБРО «Клетки, каналы, сигналы».
- 2000 г. Международная школа-семинар «Мембраны и сигналы».
- 2002 г. Международный симпозиум «Фармакология синаптической передачи в нервной системе».
- 2003 г. Международный симпозиум «Физиология и биофизика гладких мышц».
- 2004 г. Международная школа-семинар «Рецепторы, каналы, мессенджеры».
- 2006 г. Международная школа-семинар «Ноцицепция: от периферии до ствола мозга».
- 2007 г. Международный симпозиум «Молекулярные механизмы регуляции синаптической передачи», посвященный памяти акад. В. И. Скока.

Сотрудниками Института физиологии им. А. А. Богомольца НАН Украины под руководством акад. П. Г. Костюка пройден большой творческий путь, отмеченный всемирным признанием, почетными международными научными званиями, орденами Украины и СССР, международными премиями, Государственными премиями СССР и Украины и дипломами об открытии.

Звание Героя Социалистического Труда с вручением Золотой звезды «Серп и молот» и ордена Ленина удостоены акад. А. А. Богомолец в 1944 г. и акад. П. Г. Костюк в 1984 г. В 2007 г. акад. П. Г. Костюк удостоен звания Героя Украины с вручением ордена Державы.

В 1941 г. А. А. Богомольцу присуждена Сталинская премия I степени за трехтомное издание «Руководство по патологической физиологии», которое было опубликовано в 1935–1937 гг.

В 1976 г. П. Г. Костюку, Ю. П. Лиманскому,

В. Я. Пятигорскому, Н. Н. Преображенскому и со-трудникам опытно-конструкторского производства присуждена Государственная премия УССР за разработку и внедрение комплекса аппаратуры для электрофизиологических исследований.

В 1978 г. Ф. Н. Серкову присуждена Государственная премия УССР за участие в комплексном исследовании физиологии органа слуха и вестибулярного аппарата, разработку и внедрение в медицинскую практику методов и средств диагностики и реабилитации функций слуховой системы человека.

В 1983 г. П. Г. Костюку, О. А. Крышталю, И. С. Магуре и В. И. Пидопличко присуждена Государственная премия СССР за цикл работ «Исследование ионных механизмов возбудимости сомы нервной клетки», опубликованных в 1969–1981 гг.

В 1989 г. В. И. Скоку, А. А. Селянко и В. А. Деркачу присуждена Государственная премия СССР за цикл работ «Исследование механизмов блокирования хемоправляемых ионных каналов в периферических синапсах».

В 1992 г. П. Г. Костюку, И. С. Магуре и М. Ф. Шубе присуждена Государственная премия Украины за учебник «Биофизика», изданный в 1988 г.

В 1996 г. А. А. Мойбенко, В. Ф. Сагачу, Л. Н. Шаповал, А. И. Соловьеву, О. В. Базилюк, С. М. Марченко, А. В. Жуковой и М. Н. Ткаченко присуждена Государственная премия Украины за цикл научных работ «Роль эндотелия и биологически активных веществ эндотелиального происхождения в регуляции кровообращения и деятельности сердца».

В 2000 г. Ф. Н. Серкову, М. М. Середенко, В. А. Березовскому, И. Н. Маньковской и Н. Н. Сиротину (посмертно) присуждена Государственная премия Украины за цикл научных работ «Фундаментальные исследования гипоксических состояний и разработка методов использования адаптации к гипоксии в медицине и спорте».

В 2003 г. П. Г. Костюку, М. Ф. Шубе, О. А. Крышталю, В. И. Скоку, Н. С. Веселовскому, Н. А. Лозовой, С. А. Федуловой, Я. М. Шубе, Е. А. Лукьянец и Ю. В. Панкратову присуждена Государственная премия Украины за работу «Синаптическая передача сигналов у нервной системы: клеточные и молекулярные механизмы та шляхи корекції їх порушень».

В 2003 г. А. А. Мойбенко, В. Ф. Сагачу и М. Н. Ткаченко присуждена Государственная премия Украины за цикл научных работ «Дослідження фундаментальних механізмів дії оксиду азоту на

серцево-судинну систему як основи патогенетичного лікування її захворювань».

В 1983 г. было зарегистрировано научное открытие «Явление избирательной саморегулируемой кальциевой проводимости мембраны сомы нервной клетки» за № 276, сделанное П. Г. Костюком, О. А. Крышталем, И. С. Магурой и В. И. Пидопличко, отмеченное также международной премией имени Луиджи Гальвани, США (1992). Как открытие зарегистрированы также результаты исследований свойств ионных каналов синаптических хеморецепторов (В. И. Скок, А. А. Селянко, В. А. Деркач, 1989).

В 1960 г. П. Г. Костюку присуждена премия им. И. П. Павлова АН СССР за работы «Микроэлектродная техника» и «Двухнейронная рефлекторная дуга», а в 1977 г. – премия им. И. М. Сеченова АН СССР за монографию «Структура и функции нисходящих систем спинного мозга». Премия им. И. М. Сеченова АН СССР присуждена в 1971 г. В. И. Скоку за монографию «Физиология вегетативных ганглиев». Премия им. И. М. Сеченова АН СССР в 1989 г. присуждена Ф. Н. Серкову за цикл научных работ «Нейронные и синаптические механизмы торможения в коре головного мозга».

Премии им. А. А. Богомольца АН УССР были удостоены А. Ф. Макаренко (1954) за работу «Зміни нервової системи і характеристики вищої нервової діяльності при інтоксикації марганцем у клініці і експерименті», П. Г. Костюк (1987) за монографию «Кальций и клеточная возбудимость», Ю. П. Лиманский (1988) за монографию «Рефлексы ствола головного мозга», Н. В. Макаренко (1992) за монографию «Психофизиологические функции человека и операторский труд», А. А. Мойбенко и В. Ф. Сагач (1994) за монографию «Иммуногенные нарушения деятельности сердечно-сосудистой системы», Г. Г. Скибо и Л. М. Коваль (1996) за монографию «Структурные закономерности развития нейронов при условиях культивирования», Н. С. Веселовский и С. А. Федулова (2005) за монографию «Биофизика одиночного синапса», Е. П. Костюк и Е. А. Лукьянец (2007) за монографию «Іони кальцію у функції мозку – від фізіології до патології».

Сокровищницу мировой нейронауки обогатили фундаментальные труды украинских школ нейрофизиологии, клеточной и мембранной физиологии, биофизики клетки.

Монографии сотрудников института

1. П. Г. Костюк, *Двухнейронная рефлекторная дуга*, Медгиз, Москва (1959). – 256 с.
2. П. Г. Костюк, *Микроэлектродная техника*, Изд-во АН УССР, Киев (1960). – 127 с.
3. Д. С. Воронцов, *Электричество в живом организме*, Знание, Москва (1961). – 48 с.
4. В. А. Черкес, *Очерки по физиологии базальных ганглиев головного мозга*, Изд-во АН УССР, Киев (1963). – 115 с.
5. Д. С. Воронцов, М. Ф. Шуба, *Физический электрон нервов и мышц*, Наук. думка, Киев (1966). – 214 с.
6. П. Г. Костюк, *Физиология центральной нервной системы: Учебное пособие для биологов специальных вузов*, Вища шк., Киев (1971). – 292 с.
7. П. Г. Костюк, *Структура и функция нисходящих систем спинного мозга*, Наука, Ленинград (1973). – 280 с.
8. V. I. Skok, *Physiology of Autonomic Ganglia*, Igaku Shoin Ltd, Tokyo (1973). – 197 p.
9. В. М. Сторожук, *Функциональная организация нейронов соматической коры*, Наук. думка, Киев (1974). – 272 с.
10. П. Г. Костюк, Н. Н. Преображенский, *Механизмы интеграции висцеральных и соматических афферентных сигналов*, Наука, Ленинград (1975). – 223 с.
11. Ю. П. Лиманский, *Структура и функции системы тройничного нерва*, Наук. думка, Киев (1976). – 255 с.
12. П. Г. Костюк, *Физиология центральной нервной системы: Учебное пособие для студентов биологических специальностей вузов*, 2-е изд., перераб. и доп., Вища шк., Киев (1977). – 320 с.
13. Ф. Н. Серков, *Электрофизиология высших отделов слуховой системы*, Наук. думка, Киев (1977). – 216 с.
14. В. А. Черкес, *Передний мозг и элементы поведения*, Наук. думка, Киев (1978). – 176 с.
15. Ф. Н. Серков, В. Н. Казаков, *Нейрофизиология таламуса*, Наук. думка, Киев (1980). – 260 с.
16. П. Г. Костюк, О. А. Крышталь, *Механизмы электрической возбудимости нервной клетки*, Наука, Москва (1981). – 204 с.
17. И. С. Магура, *Проблемы электрической возбудимости нейрональной мембраны*, Наук. думка, Киев (1981). – 208 с.
18. Д. А. Василенко, П. Г. Костюк, *Межсегментарные нейронные системы спинного мозга*, Наук. думка, Киев (1983). – 208 с.
19. К. В. Баев, *Нейронные механизмы программирования спинным мозгом ритмических движений*, Наук. думка, Киев (1984). – 154 с.
20. П. Г. Костюк, *Кальций и клеточная возбудимость*, Наука, Москва (1986). – 255 с.
21. Ф. Н. Серков, *Корковое торможение*, Наук. думка, Киев (1986). – 248 с.
22. В. И. Скок, М. Ф. Шуба, *Нервно-мышечная физиология*, Вища шк., Киев (1986). – 224 с.
23. В. М. Сторожук, *Нейронные механизмы обучения*, Наук. думка, Киев (1986). – 264 с.
24. М. Я. Волошин, *Электрофизиологические методы исследования головного мозга в эксперименте*, Наук. думка, Киев (1987). – 192 с.
25. Ю. П. Лиманский, *Рефлексы ствола головного мозга*, Наук. думка, Киев (1987). – 240 с.
26. В. И. Скок, А. А. Селянко, В. А. Деркач, *Нейронные холинорецепторы*, Наука, Москва (1987). – 344 с.
27. П. Г. Костюк, Д. М. Гродзинский, В. Л. Зима, И. С. Магура, Е. П. Сидорик, М. Ф. Шуба, *Биофизика: Учебник для вузов*, под общ. ред. акад. АН СССР П. Г. Костюка, Вища шк., Киев (1988). – 504 с.
28. В. А. Черкес, *Мозговые структуры или нейронные сети*, Наук. думка, Киев (1988). – 92 с.
29. М. Ф. Шуба, Н. Г. Кочемасова, *Физиология сосудистых гладких мышц*, Наук. думка, Киев (1988). – 252 с.
30. В. И. Скок, А. Я. Иванов, *Естественная активность вегетативных ганглиев*, Наук. думка, Киев (1989). – 179 с.
31. V. I. Skok, A. A. Selynko, and V. A. Derkach, *Neuronal Acetylcholine Receptors*, Plenum, New York (1989). – 313 p.
32. В. А. Черкес, *Интерцессорный мозг*, Наук. думка, Киев (1991). – 136 с.
33. М. Ф. Шуба, Н. И. Гокина, А. В. Гурковская, *Механизмы возбуждения и сокращения гладких мышц мозговых сосудов*, Наук. думка, Киев (1991). – 168 с.
34. P. G. Kostyuk, *Calcium Ions in Nerve Cell Function*, Oxford Univ. Press, Oxford, New York, Tokyo (1992). – 220 p.
35. Г. Г. Скибо, Л. М. Коваль, *Структурные закономерности развития нейронов в условиях культивирования*, Наук. думка, Киев (1992). – 152 с.
36. P. G. Kostyuk and A. N. Verkhatsky, *Calcium Signalling in the Nervous System*, John Wiley & Sons, Chichester (1995). – 206 p.
37. P. G. Kostyuk, *Plasticity in Nerve Cell Function*, Oxford. Sci. Publ., Oxford (1998). – 135 p.
38. П. Г. Костюк, В. Л. Зима, И. С. Магура, М. С. Мірошниченко, М. Ф. Шуба, *Біофізика: Підручник для студентів вузів*, за ред. П. Г. Костюка, Обереги, Київ (2001). – 544 с.
39. Н. С. Веселовский, С. А. Федулова, П. Г. Костюк, *Биофизика одиночного синапса*, Наук. думка, Киев (2004). – 119 с.
40. П. Г. Костюк, О. П. Костюк, О. О. Лук'янець, *Ионы кальция у функції мозку – від фізіології до патології*, за ред. О. О. Кришталь, Наук. думка, Київ (2005). – 198 с.
41. А. И. Костюков, *Динамические свойства двигательной системы млекопитающих*, ФАДА ЛТД, Киев (2007). – 199 с.
42. П. Г. Костюк, В. Л. Зима, И. С. Магура, М. С. Мірошниченко, М. Ф. Шуба, *Біофізика: Підручник для студентів ВУЗів*, Вид.-полігр. центр "Київ. ун-т", Київ (2008). – 567 с.
43. В. М. Сторожук, *Дофаминергическая модуляция нейронной активности в коре головного мозга*, Наук. думка, Киев (2008). – 112 с.

За достижения в развитии науки и подготовку высококвалифицированных кадров Институт физиологии им. А. А. Богомольца награжден орденом Трудового Красного знамени (1969 г.), Почетной грамотой Верховного Совета Украинской ССР (1984 г.), Почетной грамотой Кабинета Министров Украины (2004 г.).