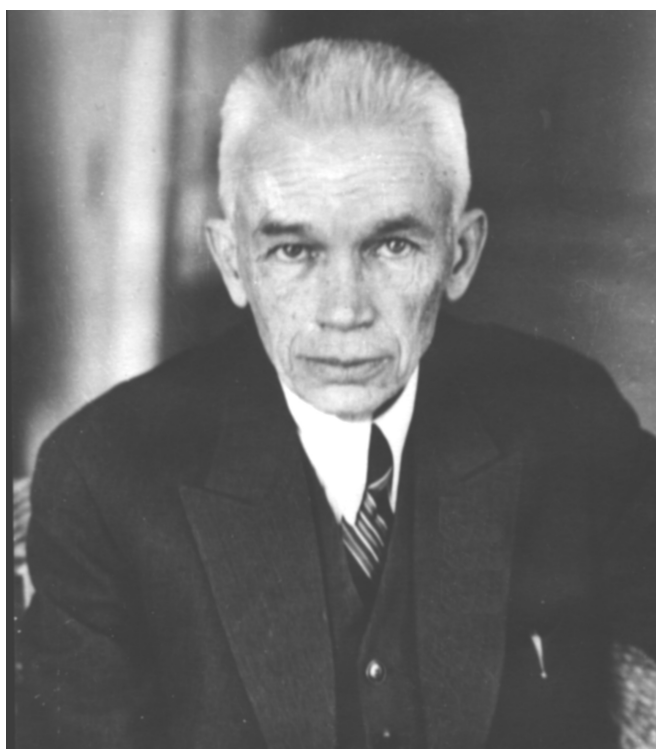


## Інституту фізіології імені О.О. Богомольця НАН України – 75 років

Серед наукових установ Національної академії наук України особливе місце займає Інститут фізіології імені О.О. Богомольця. У цьому році виповнюється 75 років з часу заснування Інституту з ініціативи видатного вченого, державного та громадського діяча, президента Академії, директора Інституту експериментальної біології та патології Наркомздорів'я академіка Олександра Олександровича Богомольця. Згідно з Постановою Президії Всеукраїнської академії наук (ВУАН), 9 травня 1934 р. було засновано Інститут клінічної фізіології, який очолив О.О. Богомольць. Інститут складався з 8 наукових відділів – еволюції функцій (завідувач – доктор біологічних наук, професор М.В. Єрмаков), порівняльної патології (завідувач – доктор біологічних і медичних наук, професор М.М. Сиротинін), патохімії (завідувач – доктор біологічних і медичних наук, професор Н.Б. Медведєва), експериментальної патології (завідувач – доктор медичних наук, професор М.М. Горев), серології (завідувач – академік О.О. Богомольць), експериментальної онкології (завідувач – доктор медичних наук, професор Р.Є. Кавецький), гематології (завідувач – кандидат медичних наук Н.Д. Юдіна), біофізики (завідувач – академік О.В. Леонтович); 2 кабінетів – експериментальної морфології (завідувач – доктор медичних наук, професор Є.О. Татаринів), рентгенології (створений у 1938 р., завідувач – доктор медичних наук

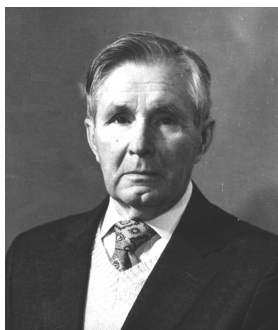
Ф.П. Богатирчук), 2 лабораторій – експериментальної ендокринології (завідувач – кандидат медичних наук, доцент В.П. Комісаренко), експериментального раку (завідувач – доктор медичних наук, професор М.А. Магат). Для перевірки та впровадження результатів своїх досліджень Інститут організував клініко-експериментальні бази. В 30-ті роки минулого століття такими базами були інфекційна клініка професора А.М. Зюкова та акушерсько-гінекологічна клініка члена-кореспондента АН УРСР, професора О.Ю. Лур'є, в яких вивчали дію антиретрикуляторної сироватки при



Олександр Олександрович Богомольць



Ростислав Євгенович  
Кавецький



Олег Олександрович  
Богомолець



Анатолій Маркович  
Воробйов



Олександр Федорович  
Макарченко

онкологічній патології та сепсисі.

Після смерті О.О. Богомольця у липні 1946 р. директором Інституту клінічної фізіології АН УРСР став Ростислав Євгенович Кавецький (1899–1978), а Інституту експериментальної біології і патології Міністерства охорони здоров'я УРСР Олег Олександрович Богомолець (1911–1991).

Проведені в інститутах дослідження мали принципове значення для вітчизняної та світової фізіології, особливо для становлення та розвитку таких наукових напрямків, як імунологія, алергологія, ендокринологія, геронтологія, геріатрія, онкологія. На основі експериментальних даних О.О. Богомольцем було створено оригінальні концепції щодо ролі фізіологічної системи сполучної тканини в реактивності організму. Було запропоновано низку ефективних препаратів (АЦС, кортикотонін, спленін, плазмол, кровозамінник БК-8), які знайшли широке використання в медичній практиці. Важливі роботи проведені з вивчення патогенезу таких тяжких захворювань, як артеріальна гіпертонія, алергія, шизофренія, ендокринні порушення тощо.

У 1953 р. відповідно до розпорядження Ради Міністрів СРСР № 839-р від 14 січня 1953 р. і постанови Ради Міністрів УРСР № 208 від 27 січня 1953 р. на базі двох науково-дослідних закладів – Інституту експериментальної біології та патології Міністерства охорони здоров'я та Інституту клінічної фізіології Академії наук УРСР, був

створений Інститут фізіології АН УРСР, якому постановою Ради Міністрів УРСР № 1223 від 23 червня 1953 р. було присвоєно ім'я всесвітньо відомого вченого, академіка Олександра Олександровича Богомольця.

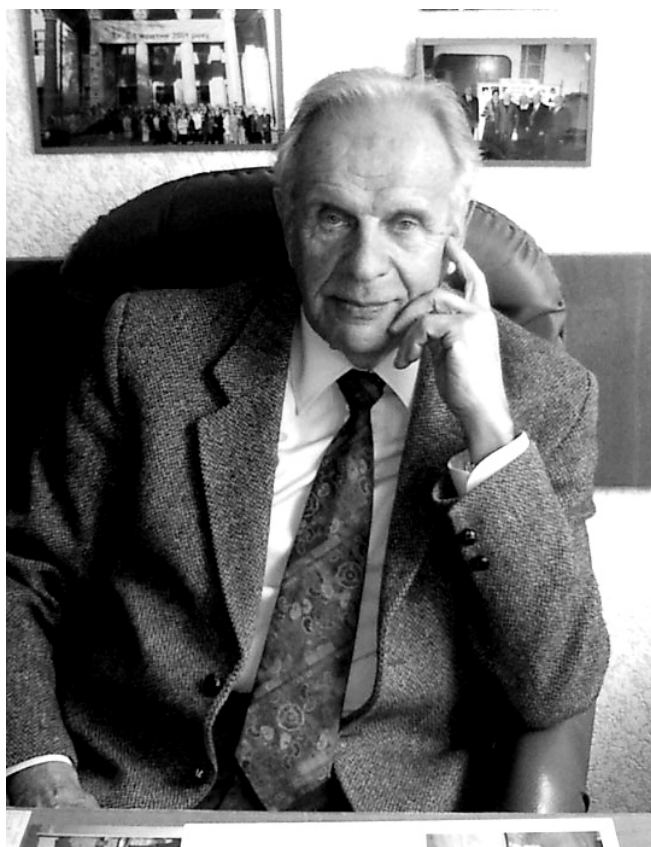
Директором Інституту з 1953 по 1955 рр. був член-кореспондент АН УРСР Анатолій Маркович Воробйов (1900–1955). Співробітники Інституту вивчали вплив нервової системи, особливо кори головного мозку, на діяльність різних органів і роль нервової системи в організації захисту організму за умов різних патологічних процесів. В Інституті були організовані відділи фізіології та патології вищої нервової діяльності (завідувачі – академіки АН УРСР Г.В. Фольборт і В.П. Протопопов), фізіології травлення (завідувач – член-кореспондент АН УРСР А.М. Воробйов), фізіології компенсаторних і захисних функцій (завідувач – академік АН УРСР Р.Є. Кавецький), ендокринології (завідувач – академік АН УРСР В.П. Комісаренко), морфології (завідувач – академік АН УРСР О.І. Смирнова-Замкова).

З 1955 по 1966 рр. Інститут фізіології ім. О.О. Богомольця АН УРСР очолював академік АН УРСР Олександр Федорович Макарченко (1903–1979). В цей період були створені відділи електрофізіології (завідувач – академік АН УРСР Д.С. Воронцов), загальної фізіології нервової системи (завідувач – П.Г. Костюк), біофізики (завідувач – член-кореспондент АН УРСР О.О. Горо-

децький), вікової фізіології (завідувач – Н.В. Лауер), травлення (завідувач – М.І. Путілін). Основна увага була зосереджена на вивченні фізіологічних механізмів гіпоксії, процесів виснаження та відновлення різних систем, впливу на організм іонізуючого випромінювання, електрофізіології нервових і м'язових клітин. Вивчали також питання фізіології та патології кровообігу (академік АМН СРСР М.М. Горєв).

З 1966 р. директор Інституту – Платон Григорович Костюк, який тепер є академіком НАН та АМН України, Російської АН, Європейської академії наук.

Інститут став засновником багатьох наукових напрямів, які нині успішно розвиваються в інших наукових закладах нашої держави. На базі Інституту фізіології ім. О.О. Богомольця НАН України створено самостійні наукові установи – Інститут



Платон Григорович Костюк

геронтології АМН СРСР (тепер АМН України), Інститут проблем онкології АН УРСР (тепер Інститут експериментальної патології, онкології і радіобіології ім. Р.Є. Кавецького НАН України), Інститут ендокринології та обміну речовин МОЗ УРСР (тепер АМН України і носить ім'я свого засновника академіка В.П. Комісаренка) та Міжнародний центр молекулярної фізіології НАН України.

З Інститутом пов'язана діяльність таких видатних вітчизняних учених, як М.Д. Стражеско, О.В. Леонтович, В.П. Воробйов, О.Г. Черняхівський, М.Ф. Мельников-Разведенков, В.П. Філатов, В.М. Іванов, О.І. Смирнова-Замкова, В.П. Протопопов, Р.Є. Кавецький, М.М. Сиротинін, М.М. Горєв, Д.С. Воронцов, В.П. Комісаренко, О.Д. Тимофєєвський, Г.В. Фольборт, Є.Б. Бабський, О.Ф. Макаренченко, І.М. Іщенко, Н.Б. Медведєва, Є.О. Татаринів, О.Ю. Лур'є, О.О. Городецький, П.М. Серков, В.І. Скок, М.Ф. Шуба.

У різний час в Інституті фізіології ім. О.О. Богомольця НАН України працювали П.В. Бірюкович, Н.Й. Ваколюк, В.І. Вишатіна, М.І. Гуревич, А.Д. Динабург, М.В. Зеленський, І.Р. Євдокимов, Б.Є. Єсипенко, С.Г. Казьмін, Б.Р. Киричинський, Є.В. Колпаков, М.А. Кондратович, Д.О. Кочерга, Н.В. Лауер, П.Д. Марчук, А.В. Мельниченко, А.К. Подшибякін, Л.Ф. Попович, М.М. Преображенський, М.І. Путілін, Б.Я. П'ятигорський, Є.Л. Ревуцький, О.О. Селянко, М.М. Середенко, Ю.О. Спасокукоцький, М.Ф. Сиротина, В.В. Сиротський, К.М. Соловцова, Н.Ф. Солодюк, О.В. Стефанов, І.В. Торська, В.О. Трошихін, А.Є. Хильченко, С.І. Фудель-Осипова, Є.Ю. Чеботарьов, В.О. Черкес, В.Д. Янковський, М.С. Яременко, Л.А. Грабовський, О.М. Рожманова, Т.В. Кукоба, А.Я. Циндренко, К.В. Басєв, В.А. Барабой, С.А. Берштейн, В.І. Бой-

ко, В.В. Братусь, Т.К. Валуєва, О.Н. Верхратський, М.Я. Волошин, В.О. Деркач, П.О. Дорошенко, О.В. Жолос, О.Г. Задорожній, К.П. Зак, Т.М. Зеленська, О.Я. Іванов, М.В. Ільчевич, А.Г. Карцева, А.З. Колчинська, Н.Г. Кочемасова, В.К. Лішко, М.Б. Маньковський, Г.І. Марченко, О.Г. Обухов, В.І. Підплічко, М.М. Повжитков, Б.А. Ройтруб, Т.І. Свистун, В.М. Синицький, П.П. Слинько, А.І. Соловійов, В.Б. Тимченко, І.В. Фролькіс, З.Л. Черногорова, І.М. Шур'ян, А.В. Гурковська, М.М. Олешко, А.В. Шміголь, О.Я. Андрюхов, В.В. Яроцький та ін.

Під керівництвом академіка П.Г. Костюка співробітники Інституту фізіології ім. О.О. Богомольця НАН України почали працювати над вирішенням проблем клітинної фізіології, фізіології центральної та вегетативної нервової систем, серцево-судинної фізіології, фізіології дихання, водно-сольового обміну. Нині в Інституті працюють 237 науковців, у тому числі 39 докторів і 121 кандидат наук.

В Інституті діють відділи загальної фізіології нервової системи (науковий керівник – Герой України, Герой Соціалістичної праці, академік НАН та АМН України, РАН, Європейської академії, заслужений діяч науки і техніки України, доктор біологічних наук, професор П.Г. Костюк), фізико-хімічної біології клітинних мембран (науковий керівник – академік НАН України, член-кореспондент РАН, член Європейської академії, заслужений діяч науки і техніки України, доктор біологічних наук, професор О.О. Кришталь), фізіології нейронних мереж (науковий керівник – академік НАН України, заслужений діяч науки і техніки України, доктор біологічних наук, професор М.С. Веселовський), нервово-м'язової фізіології (науковий керівник – доктор біологічних наук, професор Я.М. Шу-

ба), нейрохімії (науковий керівник – заслужений діяч науки і техніки України, доктор біологічних наук, професор М.К. Малишева), цитології (науковий керівник – заслужений діяч науки і техніки України, доктор медичних наук, професор Г.Г. Скибо), фізіології головного мозку (науковий керівник – доктор біологічних наук, професор В.М. Сторожук), фізіології стовбура мозку (науковий керівник – доктор біологічних наук, професор Ю.П. Лиманський), фізіології рухів (науковий керівник – доктор біологічних наук О.І. Костюков), загальної та молекулярної патофізіології (науковий керівник – академік НАН України, доктор медичних наук, професор О.О. Мойбенко), фізіології кровообігу (науковий керівник – член-кореспондент НАН України, доктор медичних наук, професор В.Ф. Сагач), імунології і цитотоксичних сироваток (науковий керівник – доктор біологічних наук І.М. Алексєєва), з вивчення гіпоксичних станів (науковий керівник – доктор медичних наук І.М. Маньковська), клінічної патофізіології (науковий керівник – заслужений діяч науки і техніки України, доктор медичних наук, професор В.Я. Березовський), наукової інформації (завідувач – кандидат біологічних наук



Перший секретар ЦК КП України В.В. Щербицький в Інституті фізіології ім. О.О. Богомольця АН УРСР, 1984 рік

А.М. Шевко), експериментальної бальнеології (науковий керівник – доктор медичних наук, професор С.В. Івасівка) .

Інститут здійснює підготовку наукових кадрів високої кваліфікації за спеціальностями: фізіологія людини і тварин, нормальна фізіологія, біофізика та патофізіологія; на базі Інституту працює кафедра молекулярної фізіології і біофізики Фізико-технічного навчального центру НАН України та заснований академіком П.Г. Костюком Міжнародний центр молекулярної фізіології. У червні 2000 р. в Інституті відкрито кафедру ЮНЕСКО молекулярної та клітинної фізіології, згідно з рішенням цієї міжнародної організації, що свідчить про значимість і високий рівень фундаментальних і прикладних досліджень у галузі молекулярної фізіології, нейрофізіології, патофізіології. Співголовами кафедри є лауреат Нобелівської премії Ервін Негер (Німеччина) та академік П.Г. Костюк.

У 1931–1946 рр. видавався “Медичний журнал Академії наук УРСР”, відповідальним редактором якого був академік О.О. Богомолець. У 1951–1954 рр. виходив науковий журнал “Вопросы физиологии” за редакцією Г.В. Фольборта. Інститутом фізіології ім. О.О. Богомольця НАН України започатковано два наукових видання. З січня 1955 р. видається “Фізіологічний журнал”, головними редакторами якого були академіки АН УРСР Г.В. Фольборт (1955–1960), О.Ф. Макаренченко (1960–1979), П.М. Серков (1979–1994). З 1995 р. посаду головного редактора “Фізіологічного журналу” обіймає член-кореспондент НАН України В.Ф. Сагач. З 1969 р. видається журнал “Нейрофізіологія/Neurophysiology” (засновник і головний редактор – академік П.Г. Костюк), який перевидается англійською мовою видавничою фірмою “Plenum Publishing Corporation” (США, Велика Британія).

Монографії вчених Інституту (академіків П.Г. Костюка, В.І. Скока, Ф.М. Шуби)

видані також за кордоном провідними науковими видавництвами. Так, у П.Г. Костюка вийшли монографії “Calcium ions in nerve cell function” (1992), “Calcium signalling in the nervous system” (1995, спільно з О.Н. Верхратським), “Plasticity in nerve cell function” (1998).

Дослідження Інституту здійснюються в трьох наукових напрямках: молекулярна фізіологія, нейрофізіологія, фізіологія вісцеральних систем.

### Молекулярна фізіологія

Цей напрямок започатковано дослідженнями академіка АН УРСР Д.С. Воронцова. Ним розроблена концепція, згідно з якою протоплазматична напівпроникна мембрана, що знаходиться на поверхні живої клітини, є її спеціалізованим апаратом, котрий виконує функцію сприймання подразнень. У відповідь на подразнення, залежно від його характеру та інтенсивності, у клітині виникає збудження, котре складається з двох частин: швидкої – у вигляді короточасної деполаризації мембрани клітини, і виявляється струмом дії, та більш повільної, що відзеркалює процеси, які відбуваються у самій протоплазмі клітини. Перша частина – порівняно простий фізичний процес і є пусковим для більш складних фізіологічних відновлювальних процесів, пов’язаних з обміном речовин та енергії у клітині. Уявлення про мембрану клітини як апарата сприймання подразнень знайшло повне підтвердження у сучасних дослідженнях про рецепторну сукупність клітин різних тканин, а положення про двофазні процеси збудження сприяло розкриттю суті внутрішньоклітинних процесів при дії на клітину гормонів, антигенів і різних фармакологічних речовин.

Найбільш значні досягнення в цьому напрямку зроблено академіком П.Г. Костюком. Ним розроблені та застосовані методи прямого вимірювання електричної активності нервової клітини за допомогою мікроелектродів, кількісного вимірювання іон-

них струмів через її мембрану при фіксації напруги (монографія “Микроэлектродная техника”, 1960). Вперше у світовій науці розроблено метод внутрішньоклітинної перфузії нервових клітин, який дає можливість контролювати процеси на внутрішньому боці нейрональної мембрани. Використання цього методу стало основою широкого розгортання досліджень іонних механізмів діяльності нервових та інших збуджувальних клітин як у різних лабораторіях СРСР, так і у багатьох лабораторіях США, Японії, Німеччини та інших країн (П.Г. Костюк, О.О. Кришталь, В.І. Підоплічко).

Уперше вдалося розділити іонний струм, що виникає у поверхневій мембрані соми нервової клітини, на його компоненти. Вимиванням з клітини іонів калію повністю виключені вихідні струми, які складають за звичайних умов значну частину загального трансмембранного струму. При цьому зареєстровано натрієві та калієві вхідні струми, що течуть по відповідних системах специфічних іонних каналів, і детально їх охарактеризовано (П.Г. Костюк, О.О. Кришталь). За допомогою особливої модифікації методу внутрішньоклітинної перфузії вдалося зареєструвати флуктуації струмів (П.Г. Костюк, О.М. Савченко, Я.М. Шуба), зумовлені активністю окремих кальцієвих каналів, та виміряти функціональні характеристики останніх, а також внутрішньомембранне зміщення зарядів, пов'язане з активацією кальцієвих каналів (П.Г. Костюк, О.О. Кришталь, В.І. Підоплічко).

Починаючи з 1983 р., основні дослідження відділу загальної фізіології нервової системи, який очолює академік П.Г. Костюк, спрямовані на вивчення механізмів гомеостазу іонів кальцію у нервових клітинах і його порушень при мозковій патології. Введення у практику досліджень реєстрації поодиноких іонних каналів, а також знаходження деяких селективних фармакологічних блокаторів їх активності показали наявність цілої родини потенціал-

керованих мембранних каналів, здатних з високою селективністю створювати вхідний струм кальцію при деполяризації нейрональної мембрани. Було показано, що за своєю чутливістю до змін мембранного потенціалу ці канали можуть бути поділені на дві функціонально різні групи: низько- та високопорогові (С.А. Федулова, П.Г. Костюк, М.С. Веселовський).

Основними внутрішньоклітинними структурами, здатними активно накопичувати іони кальцію і тим самим виключати їх з участі у цитозольних процесах, є сарко- або ендоплазматичний ретикулум і мітохондрії. У дослідженнях П.Г. Костюка та його співробітників особливу увагу було приділено вираженості таких депо у різних типах нервових і гліальних клітин, а також визначенню їх участі у формуванні кальцієвих транзентів. Встановлено, що нервові клітини надзвичайно гетерогенні відносно вираженості в них цього механізму. Характерні зміни кальцієвого гомеостазу були виявлені при специфічних формах мозкової патології, а саме: цукровий діабет, фенілкетонурія (О.П. Костюк, П.Г. Костюк та співавт.).

Науковим напрямком, що пов'язаний із вивченням молекулярних механізмів регуляції внутрішньоклітинного кальцію та його ролі в нормальних та патологічних станах клітин нервової та ендокринної систем організму займається дослідницька група О.О. Лук'янець. Досліджена роль внутрішньоклітинного кальцію в таких процесах, як синаптична передача, секреція, та при експериментальних патологіях – ішемії, епілепсії та нефропатіях. О.О. Лук'янець уперше запропонувала везикулярний механізм, що описує експериментальну двоступеневу залежність екзоцитозу від внутрішньоклітинного  $\text{Ca}^{2+}$ . Було вперше встановлено, що під час гіпоксії у центральних і периферичних нейронах є основним вхід  $\text{Ca}^{2+}$  з позамембранного простору в середину нейронів через кальцієві канали L-типу.

Вперше встановлено, що сполука леветірацетам селективно блокує N-тип кальцієвих каналів у нейронах гіпокампа, що може лежати в основі її антиепілептичної дії.

Молекулярні механізми хронічного болю вивчає дослідницька група Н.В. Войтенко. Головною метою досліджено пошук доказів змін у функціонуванні кальцій-регулювальних систем, зокрема кальцієвих каналів і глутаматних рецепторів у ноцицептивних нейронах заднього рога спинного мозку та задньокорінцевих гангліїв у різних моделях невропатичного та запального болю. Гранти, що отримала Н.В. Войтенко від Фонду досліджень ювеніального діабету дає змогу придбати унікальне сучасне обладнання для одночасного вимірювання внутрішньоклітинної концентрації іонів кальцію та трансмембранних струмів, а також проводити вивчати поведінкові реакції тварин.

У 2006 р. при відділі було створено лабораторію молекулярної біофізики, яку очолює Я.М. Шуба. Завданням лабораторії є дослідження молекулярних основ функціонування рекомбінантних іонних каналів з використанням методів гетерологічної експресії та структурно-функціонального аналізу, а також з'ясування ролі іонних каналів у генезі різноманітних патологічних станів і визначення на цій основі нових терапевтичних мішеней. У лабораторії були визначені структурні основи селективності низькопорогових кальцієвих каналів, показана ключова роль тестостерону в модуляції функціональних властивостей та фармакологічної чутливості калієвих каналів у серці, описані об'єм- та депозалежна кальцієва провідність плазматичної мембрани епітеліальних клітин карциноми простати та встановлений їх канцерогенний потенціал.

Видано монографії “Іони кальцію у функції мозку – від фізіології до патології” (П.Г. Костюка, О.П. Костюк, О.О. Лук'янець; 2005), “Receptors, channels and messengers”

(редактори П.Г. Костюк та О.О. Лук'янець; 2005).

Наукова робота відділу фізико-хімічної біології клітинних мембран присвячена з'ясуванню молекулярних механізмів іонної проникності мембран нервових клітин. Головна увага приділяється дослідженням потенціалкерованих і хемочутливих іонних каналів, що забезпечують міжнейронну передачу інформації та опосередковують сенсорні функції. У відділі також інтенсивно вивчається патофізіологічна модуляція синаптичної передачі у зрізах гіпокампа (О.О. Кришталь та співавт.).

Було істотно доповнено фармакологію одного з основних механізмів гальмівної синаптичної передачі – рецептора, що активується гліцином. Показано, що складові екстракту *Ginkgo Biloba*, гінкголіди є ефективними та селективними антагоністами гліцинових рецепторів. Більше того, гінкголіди виявляють селективність відносно підтипів субодиниць гліцинових рецепторів. Ці дані дали змогу з'ясувати принципово нову роль гліцинових рецепторів у процесі довготривалої потенціації. Також проводилися поглиблені модельні та електрофізіологічні дослідження збуджувальної синаптичної передачі та екстрасинаптичних рецепторів у квантових особливостях постсинаптичних струмів, що проходять через NMDA- та AMPA-рецепторіонофорні комплекси. Вперше було показано значення іонотропних пуринових рецепторів у центральній нервовій системі. Було встановлено, що цитозольний натрій визначає базальну активність гетеротримерних G-білків. На прикладі загальновідомого ефекторів Gbg-субодиниць високопорогових кальцієвих каналів, було показано можливу фізіологічну функцію такої модуляції (О.О. Кришталь та співавт.).

Дослідження молекулярних механізмів, що беруть участь у процесах ноцицепції було зосереджене в основному на модуляції пуринових та протончутливих рецеп-

торіонофорних комплексів. Було показано, що активність P2X-рецепторів у периферичній нервовій системі ефективно модулюється синтетичними та ендogenous опіоїдами та канабіноїдами, і ця модуляція є опосередкованою гетеротримерними G-білками  $G_{i/o}$ - та  $G_s$ -типів. Досліджується роль протеїнкіназ C та A-типу у цій модуляції. Визначено, що RFa-подібні пептиди є потужними алгогенами, в той час як вони практично не спричинюють ніякої помітної дії на сенсорні нейрони. Ці дослідження вказують, що в ініціації больового сигналу, напевне, бере участь велика кількість клітин шкіри, а не тільки аферентні закінчення сенсорних нейронів. Відомо, що P2X3-рецептори є основним підтипом пуринових рецепторів, що експресуються в нейронах DRG. Дослідження P2X3-рецепторів на ізольованих нейронах DRG щурів показали, що явище десенситизації є температурнозалежним. Таким чином, при нормальній температурі тіла швидкість функціонування істотно зростає і не пригнічується фізіологічними концентраціями фонового АТФ. Навпаки, один із головних механізмів анальгетичної дії холоду пов'язаний з високим  $Q_{10}$  для реакції ресенситизації P2X3-рецепторів. Було знайдено два поліпептиди, що характеризуються потужною анальгетичною дією. Перший з них пригнічує активність високопорогових кальцієвих каналів, тим самим зменшуючи ефективність передачі больового сигналу; а другий селективно взаємодіє з P2X3-підтипом пуринових рецепторів, перешкоджаючи виникненню больового рецепторного потенціалу.

Дослідження відділу фізико-хімічної біології клітинних мембран здійснювалися за підтримки відомих фондів The Wellcome Trust, Howard Hughes Medical Institute, US Civilian Research and Development Fund та INTAS.

Упродовж останніх 5 років співробітниками відділу було опубліковано 34 наукових праці, з них у провідних фахових ві-

чизняних журналах – 8 і міжнародних – 26, зроблено 20 доповідей на вітчизняних і міжнародних конференціях. Захищено 5 дисертацій кандидатів біологічних наук та одна докторська робота.

Відділом проводяться спільні наукові дослідження з Манчестерським університетом (Англія), університетом штату Міннесота (США) та Інститутом біоорганічної хімії імені академіків М.М. Шемякіна та Ю.А. Овчиннікова РАН (Москва).

Співробітниками відділу фізіології вегетативної нервової системи вперше здійснено внутрішньоклітинну реєстрацію природної електричної активності нейронів вегетативних гангліїв (В.І. Скок та співавт., монографія В.І. Скока “Физиология вегетативных ганглиев”, 1970). Розроблено метод неінвазивного відведення імпульсації симпатичних нервових волокон людини (В.В. Герзанич та співавт.). Зареєстровано активність поодиноких іонних каналів нікотинових холінорецепторів нейронів симпатичного ганглію (В.О. Деркач, О.О. Селянко, В.І. Скок); визначено розміри їх іонного каналу та встановлено підтипи (В.І. Скок та співавт.).

Встановлено, що специфічна гангліоблокувальна дія деяких лікарських препаратів зумовлена блоком відкритого іонного каналу нікотинових холінорецепторів нейронів, що зареєстровано як відкриття (В.І. Скок, О.О. Селянко, В.О. Деркач). Вперше зареєстровано за допомогою методики patch-clamp мембрані струми нейронів, викликані природним стимулом – активацією периферичних рецепторів (В.І. Скок та співавт.).

У 2004 р. відділ вегетативної нервової системи був реорганізований у відділ фізіології нейронних мереж (керівник – академік М.В. Веселовський). Основними напрямками наукової діяльності цього відділу та лабораторії біофізики синаптичної передачі (керівник – професор С.А. Федулова) є дослідження механізмів електричної збуд-



ливості нервових клітин ссавців та ідентифікації молекулярних структур, що їх забезпечують, а також вивчення біофізичних принципів синаптичної передачі та зв'язку певних типів збудливості нейронів центральної нервової системи з їх інтегративною функцією.

Уперше були проведені експерименти, що прямо пов'язали підвищення концентрації кальцію всередині поодинокі гальмівної терміналі в реальному часі та амплітуду постсинаптичної відповіді (М.С.Веселовський, С.А.Федулова). Показано, що на поодинокі синаптичних терміналях при парній стимуляції за нормальних умов спостерігається тільки депресія. Підвищення зовнішньоклітинної концентрації здатне збільшувати ступінь депресії при парній стимуляції поодинокі терміналі, а зниження – інвертувати депресію у полегшення (М.О. Кравченко, А.О. Москалюк, О.П. Мізерна, М.С. Веселовський). Дослідження фундаментальних властивостей нервових клітин, які детермінують певний тип їх активності показали, що гальмівні інтернейрони гіпокампа, що здатні генерувати потенціали дії з високою частотою, характеризуються наявністю калієвих каналів Kv3.1-типу та вмістом парвальбуміну, а повільно генеруючи, нейрони експресують калієві канали Kv1.2 (А.О. Москалюк, С.А. Федулова, М.С. Веселовський). З використанням новітніх методів молекулярної біології, а саме зворотної транскрипції та полімеразної ланцюгової реакції, встановлено, що основний компонент калієвого струму соми культивованих інтернейронів гіпокампа, який не має інактивації, зумовлений роботою каналів Kv7, а генерація потенціалів дії з високою частотою забезпечується каналами Kv3.2 (О.О. Григоров, А.О. Москалюк, С.А. Федулова). Точно визначений набір калієвих каналів, властивий інтернейронам гіпокампа, а також встановлені фармакологічні властивості цих каналів можуть мати суттєве значення для специфічної регуляції

мозкової діяльності, зокрема для ефективного лікування епілепсії. З використанням електрофізіологічних, фармакологічних і молекулярно-біологічних методів визначена роль калієвих каналів Kv3 у генерації високочастотної електричної активності гангліозними клітинами сітківки (О.О. Григоров, К.І. Кузнецов, В.Ю. Маслов, С.А. Федулова).

З 2004 по 2008 рр. було опубліковано 46 наукових праць у вітчизняних і міжнародних виданнях. У 2007 р. при фінансовій підтримці НАН України та Королівського фізіологічного Товариства Великобританії відділ організував симпозиум “Molecular Mechanisms of Synaptic Transmission Regulation” присвячений пам'яті академіка В.І. Скока.

Співробітниками відділу нервово-м'язової фізіології відкрито електричний зв'язок між гладеньком'язовими клітинами, що є основою міжклітинної комунікації (М.Ф. Шуба; монографія Д.С. Воронцова, М.Ф. Шуби “Физический электротон нервов и мышц”, 1966). Уперше досліджена іонна природа збуджувальної та гальмівної дії нейромедіаторів на ці клітини (М.Ф. Шуба). Виявлено новий тип синаптичного збудження вісцеральних гладеньких м'язів (І.А. Владимірова, М.Ф. Шуба). Виділено і досліджено іонний струм кальцієвих каналів мембрани гладеньком'язових клітин (М.Ф. Шуба, В.О. Бурий, А.В. Гурковська). Досліджена синаптична роль і модульовальна дія нейромедіаторів і оксиду азоту на кальцієві та калієві канали в гладеньких м'язах. Наведено оригінальне пояснення механізмів збільшення внутрішньоклітинної концентрації  $Ca^{2+}$ , що активують різні типи скорочення і беруть участь у формуванні судинного тону (М.Ф. Шуба та співавт.). Встановлено, що у гладеньких м'язах оксид азоту відіграє роль гальмівного нейромедіатора та виявляє модульовальну дію на скорочення та іонні канали плазматичної мембрани (М.Ф. Шуба та співавт.).

Ідентифіковано внутрішньоклітинні сигнальні шляхи та молекулярну природу вторинних посередників, що беруть участь у генерації неадренергічних гальмівних синаптичних потенціалів та АТФ-викликаного гальмування вісцеральних гладеньких м'язів. Запропонована концепція, яка змінює загальновізане уявлення про стабільність внутрішньоклітинних шляхів передачі сигналів при дії гальмівних нейро-медіаторів (І.А. Владимірова, І.Б. Філіппов). Встановлені механізми холінергічного збудження вісцеральних гладеньких м'язів при активації мускаринових холінорецепторів та описані біофізичні властивості неселективних катіонних каналів і визначено, що молекулярною основою цих каналів є білки TRPC4, TRPC5 і TRPC6 (М.Ф. Шуба, О.В. Жолос). Методом лазерної конфокальної мікроскопії встановлено, що центральною подією у спряженні збудження та скорочення вісцеральних гладеньких м'язів під час активації мускаринових холінорецепторів та пуринорецепторів P2X є вивільнення  $Ca^{2+}$  із інозитолтрифосфатчутливого кальцієвого депо периферичної ділянки саркоплазматичного ретикулула гладеньком'язових клітин (Д.В. Гордієнко, О.В. Жолос). Досліджено мембранні механізми активуючої дії пероксиду водню на вісцеральні гладенькі м'язи (В.В. Рекалов).

У відділі нейрохімії розроблені методи ідентифікації натрієвих каналів нервової системи в безклітинній системі. Вперше було “вбудовано” відповідний блок у штучну фосфоліпідну мембрану зі збереженням його здатності відповідати на дію специфічних блокаторів та активаторів. У цитоплазмі збудливих клітин виявлені білки, що створюють натрієві канали в поверхневій клітинній мембрані (монографія В.К. Лішка “Натриевый насос биологических мембран”, 1977). Ці дослідження дали можливість з'ясувати біогенез натрієвих каналів, які забезпечують виникнення процесів збудження в нервовій клітині (В.К. Лішко, М.К. Малишева).

Розроблено зручні моделі злиття штучних і біологічних мембран, які використано для фузагенних властивостей деяких розчинних білків нервової тканини. Використання таких модельних систем сприятиме розумінню механізмів екоцитозу, найважливішої стадії у процесі синаптичної передачі (М.К. Малишева та співавт.).

Досліджено локалізацію, властивості та активність кальпаїну, каспаз і протеосом у різних відділах і синаптичних закінченнях головного мозку щурів при різних фізіологічних та патологічних станах організму: експериментальному енцефаломієліті, іммобілізаційному стресі, стрептозотциновому діабеті, старінні (Т.Ф. Кастрикіна, Л.І. Колчинська, М.К. Малишева, І.М. Прудніков, В.М. Цівкін, Л.М. Стельмах, А.М. Смірнов). Встановлено, що інтерферон та його похідні призводять до значних змін електричної збудливості нервових клітин, модулюючи потенціалчутливість і кінетичні характеристики натрієвих і калієвих каналів (О.М. Рожманова, О.В. Долга, І.С. Магура).

Наукова діяльність відділу цитології спрямована на дослідження молекулярних і клітинних механізмів розвитку нейродегенеративних процесів у центральній нервовій системі (інсульт, розсіяний склероз, діабет), структурних і ультраструктурних особливостей нервових і гліальних клітин у нормі та при різних патологічних станах, впливу експериментальних нейропатій на нейрональну та синаптичну пластичність. Важливою складовою дослідної роботи є тестування фармакологічних препаратів для виявлення їх нейропротекторних властивостей. Нині розпочато вивчення можливості використання ембріональної нервової тканини і стовбурових клітин для коректування нейродегенеративних процесів, спричинених церебральною ішемією.

Т.М. Коваленко, І.О. Осадченко та І.В. Лушнікова встановили, що короткочасна церебральна ішемія в модельних системах (in vitro і in vivo) зумовлює розвиток деструк-

тивних морфологічних і функціональних змін нейрональних клітин і синаптичного апарату в зоні CA1 гіпокампа – структури головного мозку, яка відповідає за процеси формування пам'яті та навчання. При використанні методів світлової та електронної мікроскопії були досліджені структурні характеристики відстроченої загибелі нейронів зони CA1 гіпокампа при ішемічному ушкодженні різної тривалості та періоду реперфузії. Т.А. Півневою і О.М. Цупиковим був виявлений структурний і функціональний зв'язок між проявами морфологічних змін нейронів і рівнем реактивності гліальних клітин (гіпертрофія астроцитів і гіперплазія мікроглії).

А.Г. Ніконенко розробив оригінальну комп'ютерну програму аналізу зображення та дослідив зміни просторового розподілу синаптичних везикул у терміналях зони CA1, виявив збільшення їх дистанції одна від одної, а також збільшення відстані органел до пресинаптичної мембрани. Встановлено, що в ранні строки ішемічного пошкодження змінюється співвідношення типів синаптичних терміналей, яка проявляється збільшенням перфорованих і множинних, що може свідчити про пластичність синаптичного апарату та реактивний синаптогенез.

При вивченні генезу нейродегенеративних процесів в умовах експериментального цукрового діабету Ю.В. Лебідем встановлено, що протягом перших 14 діб розвитку цього захворювання з'являються ознаки пошкодження пірамідальних нейронів гіпокампа (зменшення кількості нейронів та зниження інтенсивності їх флуоресценції), порушення структури пірамідного шару (дифузність розподілу нейронів, наявність ділянок, де відсутня NeuN-позитивна імунореактивність), спостерігаються явища реактивного астрогліозу.

Вивчаючи можливість та засоби корекції нейропатологічних станів. М. Коваленко, І.О. Осадченко та І.В. Лушнікова довели нейропротекторну дію ароматичних аміно-

кислот, FGL-пептидного міметика NCAM, біофлавоноїдів, зокрема корвітину, що дає змогу рекомендувати ці сполуки для фармакологічного застосування.

У дослідженнях з використанням ембріонального матеріалу та стовбурових клітин, які виконують Т.А. Півнева і О.М. Цупиков, ембріональні нейрональні клітини, що були отримані від генетично модифікованих тварин, субокципітально трансплантували та відслідковували їх міграцію в ділянку пошкодженого гіпокампа. Довготривалі спостереження за трансплантованими клітинами встановили їх диференціацію у морфологічно зрілі нейрони.

### Нейрофізіологія

Цей напрямок почали розробляти в Інституті академіки АН УРСР Г.В. Фольборт (Избранные труды, 1962) та В.П. Протопопов ("Исследование высшей нервной деятельности", 1950). Зроблено вагомий внесок у дослідження типів вищої нервової діяльності та критеріїв типологічних особливостей нервової системи тварин і людини (монографії В.О. Трошихина та співавторів. "Становление и развитие безусловных и условных рефлексов в раннем онтогенезе", 1968; "Формирование и развитие основных свойств типа высшей нервной деятельности в онтогенезе", 1971 та "Функциональная подвижность нервных процессов и профессиональный отбор", 1978).

Академіком АН УРСР О.Ф. Макаренком і його співробітниками вивчено нейрофізіологічні та нейрохімічні механізми нервових і гуморальних впливів гіпоталамуса на кору головного мозку, а також на метаболічні та вегетативні процеси (монографії О.Ф. Макаренка, А.Д. Динабург "Межточный мозг и вегетативная нервная система", 1971; О.Ф. Макаренка, Р.С. Златіна, Б.А. Ройтруба "Гипоталамо-кортикальные влияния: нейрофизиологические и нейрохимические механизмы", 1980).

Запропонована та експериментально обгрунтована концепція про нейронні та

синаптичні механізми процесів гальмування, його роль в обробці інформації в таламусі та корі головного мозку (монографії П.М. Серкова, В.М. Казакова “Нейрофізіологія таламуса”, 1980; П.М. Серкова “Корковое торможение”, 1986). У нейрофізіологічних дослідженнях зі застосуванням зовнішньо- та внутрішньоклітинних відведень електричних потенціалів від окремих нейронів визначено часовий розвиток збудження та гальмування в кіркових нейронах при дії різних сенсорних подразнень. Визначені основні характеристики цих процесів та їх взаємодія в нейронних мережах таламуса і кори мозку. Показано значення гальмування у селективній фільтрації аферентної імпульсації у провідних шляхах різних сенсорних систем. Одержано дані про істотну синаптичну щільність збуджувальних і гальмівних синапсів у таламусі та корі головного мозку, а також їх кількість на збуджувальних і гальмівних нейронах.

Розкриттю функціонально-структурних особливостей базальних гангліїв і з'ясуванню їх ролі в інтегративній діяльності мозку присвячені праці В.О. Черкеса та його співробітників (монографії В.О. Черкеса “Очерки по физиологии базальных ганглиев головного мозга”, 1963; “Передний мозг и элементы поведения”, 1978).

Показано динаміку імпульсних реакцій нейронів при виробленні, здійсненні, згасанні та диференціюванні умовних рефлексів (монографія В.М. Сторожука “Нейронные механизмы обучения”, 1986).

За останні 5 років у відділі фізіології головного мозку розроблено комплекс програмного забезпечення для проведення експериментів з одночасною реєстрацією імпульсної активності нейронів кіркових і підкіркових структур і умовнорефлекторних реакцій несплячих тварин та їх наступного комп'ютерного аналізу, що надало унікальну можливість зіставляти нейронну активність в обмеженій ділянці головного мозку

з умовнорефлекторною руховою реакцією тварини. Показано модульовальну роль дофаміну й ацетилхоліну в активності нейронів сенсомоторної кори умовних рефлексів (В. М. Сторожук) і досліджені молекулярно-клітинні механізми (експресія раннього гена *c-fos* та активація синтази оксиду азоту), які причетні до формування реакцій нейронів і гліальних клітин головного мозку експериментальних тварин при виконанні умовних інструментальних рефлексів (В. О. Майський). Розроблені нові методики оцінки індивідуально-типологічних властивостей нервової системи людини і професійного відбору при різних видах трудової діяльності (М. В. Макаренко). Встановлено, що в різних структурах головного мозку (моторній і префронтальній корі, вентролатеральному й медіодорсальному ядрах таламуса, прилеглому ядрі) дофамінові рецептори та  $\alpha$ - і  $\beta$ -адренорецептори специфічно модулюють синаптичну передачу та фонову імпульсну активність нейронів. Виявлена позитивна дія агоністів дофаміну на електроенцефалографічні показники когнітивних функцій (потенціал P300, умовну негативну хвилю) у пацієнтів з хворобою Паркінсона (О. П. Луханіна).

У відділі фізіології стовбура мозку викладено концепцію про три функціональні системи стовбура мозку (монографія Ю.П. Лиманського “Рефлексы ствола головного мозга”, 1987). Запропоновані принципи комплексного лікування хворих синдромом остеохондрозу. Наведені наукові обґрунтування прогнозу ефективності акупунктурних впливів у різних фазах ураження нервової системи при остеохондрозі (монографія Ю.П. Лиманського “Неврологические синдромы остеохондроза”, 1988).

Проводилися дослідження ефективності й механізмів лікування больових синдромів за допомогою електромагнітних полів (ЕМП). Вивчено протибольову дію мікрохвиль і поляризованого світла. Аплікація

низькоінтенсивного поляризованого світла на протибольові точки акупунктури пригнічує соматичний і вісцеральний біль, а також послаблює поведінкові прояви стресу та підсилює протибольову дію кардіопротектора корвітину. При цьому найбільш ефективним було червоне світло (З.А.Тамарова, Ю.П. Лиманський). Розвиток ефективної анальгезії під дією поляризованого світла та мікрохвиль на точки акупунктури виникає за участю серотонінергічної й опіоїдергічної протибольових систем стовбура мозку (О.В. Гура, З.А.Тамарова, Ю.П. Лиманський, О.В. Багацька). Виявлено ефективність застосування знижених удвічі доз ненаркотичного й наркотичного анальгетиків разом з дією мікрохвиль і поляризованого світла на протибольову точку акупунктури. При цьому спостерігалось зменшення больової поведінкової реакції в мишей. Ці факти мають принципове значення в терапії болю, тому що дають змогу істотно зменшити кількість анальгетиків і скоротити можливість прояву їхньої побічної дії (О.В. Гура, О.М. Несін). Показана гіпоальгетична дія блокатора кальцієвих каналів L-типу німодипіну у мишей і генетичні особливості такої дії (Б.С. Сушко). Факт ефективної дії ЕМП для ослаблення болю має теоретичне й практичне значення. Нетравмуючий метод боротьби з болем за допомогою впливу ЕМП на протибольові точки акупунктури може бути використано при лікуванні хронічних хвороб, хвороб внутрішніх органів, для ослаблення проявів стресу, а також для істотного зменшення фармакологічного навантаження анальгетиками.

У відділі фізіології рухів вивчена роль спинного мозку в регуляції нервових функцій (монографії К.В. Баєва “Нейронные механизмы программирования спинным мозгом”, 1984; “Нейробиология локомоции”, 1991). Установлено, що одним з найважливіших проявів нелінійних властивостей м’язового скорочення, яке істотно

впливає на динаміку рухової системи у цілому, є залежність підсилювання, що розвивається активним м’язом, від спрямування змін його довжини (О.І. Костюков).

Вивчаються молекулярно-клітинні механізми, причетні до формування нейронної активності в спінальних і церебральних структурах, котрі забезпечують керування рухами. Аналізуються етапи створення моторних програм і команд на різних рівнях ЦНС людини та тварин, структура цих команд та особливості їх трансформування у механічну активність м’язів. Останнім часом особлива увага приділяється вивченню ролі сегментарних і супраспінальних механізмів, що задіяні у розвитку м’язового стомлення, запалення м’язів та інтенсивної рухової активності. Одержано нові дані щодо участі у формуванні активності сегментарних і супрасегментарних нейронів, ролі білків швидкого реагування й оксиду азоту у функціонуванні структур спинного та головного мозку, причетних до регуляції рухової активності. При дослідженні принципів керування рухами у людини і тварин особливу увагу приділено вивченню нелінійної динаміки м’язового скорочення і пов’язаної з нею нелінійної властивості нейронних систем, які продукують сигнали моторного контролю. Продемонстровано і докладно проаналізовано складну просторово-часову організацію моторних команд до різних функціональних груп м’язів при виконанні цілеспрямованих рухів людиною та експериментальними тваринами. Вивчено залежність між характеристиками цих команд, біомеханічними особливостями опорно-м’язового апарату та кінематичними показниками рухів (О. І. Костюков, Д.А. Василенко, О.І. Пілявський, А.М. Тальнов, В.В. Гаркавенко, А.М. Шевко).

### **Фізіологія вісцеральних систем**

Цей напрямок започатковано академіком О.О. Богомольцем. Запропонована концепція про фізіологічні та патофізіологічні

механізми старіння організму тварин і людини (монографія О.О. Богомольця “Продление жизни”, 1939, 1940). Згідно з цією концепцією, загальне старіння організму починається зі змін у фізіологічній системі сполучної тканини, які полягають в біологічному гістерезисі її колоїдів. Як наслідок цього, в клітинах і тканинах організму накопичуються великі білкові неактивні міцели, що негативно впливають на обмін речовин і енергії у клітинах, на їх живлення і загальну фізіологічну активність. Як один із засобів впливу на процес старіння сполучної тканини запропоновано введення стимулювальних доз антиретиккулярної цитотоксичної сироватки.

Основи фундаментальних праць з вивчення фізіології та патофізіології кровообігу та діяльності серця були також закладені в Інституті фізіології О.О. Богомольцем, який одним з перших виміряв з максимально доступною точністю капілярний тиск, а також перепади артеріального тиску на ділянках артерія–артеріоли – капіляри – венули. Він розвинув концепцію патогенезу артеріальної гіпертонії (монографія “Артериальная гипертония: Очерк патогенеза”, 1929; “Руководство по патологической физиологии”, т. 3, 1936; Вибрані праці, 1969).

Вперше було розкрито механізми рефлекторного взаємозв’язку змін скоротливості міокарда та тону су периферичних судин у нормі та при інфаркті міокарда, описано регіонарну структуру судинних реакцій при подразненні серцевих рецепторів, визначено місце рефлексогенної ділянки серця у загальній рефлекторній регуляції кровообігу (робота М.М. Горєва “Рефлексогенные зоны дуги аорты и sinus caroticus”, 1936; монографія О.О. Мойбенка “Кардиогенные рефлексы и их роль в регуляции кровообращения”, 1979). У фундаментальних дослідженнях визначено роль порушень функції центральної нервової системи, рефлекторної регуляції судинного тону су, порушення функції нирок у

патогенезі артеріальної гіпертонії (монографії М.А. Кондратовича “Некоторые вопросы регуляции кровообращения в условиях экспериментальной гипертонии”, 1956; М.М. Горєва “Очерки изучения гипертонии”, 1959; М.І. Гуревича “Исследование патогенеза артериальной гипертонии”, 1960; М.Ф. Сиротіної “Состояние капиллярного русла при некоторых видах сосудистой патологии”, 1981).

Значну увагу було приділено теоретичним аспектам регуляції гемодинаміки, розробці нових методичних підходів, зокрема оцінки серцевого викиду (монографії М.І. Гуревича, С.А. Берштейна “Гладкие мышцы сосудов и сосудистый тонус”, 1972 та “Основы гемодинамики”, 1979; М.М. Повжиткова “Рефлекторная регуляция гемодинамики”, 1975; С.А. Берштейна, М.І. Гуревича, А.І. Соловйова “Дефицит кислорода и сосудистый тонус”, 1984).

У відділі експериментальної кардіології показано головне значення депонування крові в механізмах розвитку зниження артеріального тиску при анафілактичному шоку, механізми цитотоксичних, імунокомплексних і анафілактичних пошкоджень серця та порушень кровообігу (М.М. Горєв “Матеріали до патогенезу порушень кровообігу при анафілактичному шоку”, 1937; монографії О.О. Мойбенка, М.М. Повжиткова, Г.М. Бутенка “Цитотоксические повреждения сердца и кардиогенный шок”, 1977; О.О. Мойбенка, В.Ф. Сагача “Иммуногенные нарушения деятельности сердечно-сосудистой системы”, 1992). Вперше проведено детальні функціональні, біохімічні та морфологічні дослідження імуногенних пошкоджень коронарних судин (ендотелію та міоцитів) і міокарда. Встановлено вирішальну роль у розвитку цих пошкоджень деградації фосфоліпідів мембран клітин серця та крові, активації ліпооксигеназного шляху метаболізму арахідонової кислоти, а також циклооксигеназного та ліпооксигеназного шляху в розвитку

гемодинамічних порушень і в депонуванні крові. Вперше показано можливість корекції порушень структури та функції імунпошкодженого серця та практично повного усунення імунотоксичного шоку за допомогою блокування утворення ейкозаноїдів, що відкриває нові перспективи для лікування імунних порушень серцево-судинної системи. Розроблено концепцію оцінки скоротливості та скоротливої активності міокарда (О.О. Мойбенко, Н.М. Орлова, С.Г. Казьмін, В.Ф. Сагач).

Показано, що система оксиду азоту відіграє визначальну роль у реалізації депресорних і пресорних рефлексів з серця – кардіогенних рефлексів, які супроводжуються дилатацією та констрикцією периферичних судин. Доведено, що участь системи оксиду азоту в вазомоторних реакціях при кардіогенних рефлексах більш значуща, ніж при рефлексах з артеріальних барорецепторів. Визначені протилежні зміни ферментів системи оксиду азоту нітрооксидсинтаз (зниження активності) та аргіназ (посилення активності) при гострій ішемії–реперфузії міокарда, атеросклерозі, артеріальній гіпертензії. Це дало змогу накреслити шляхи NO-залежної кардіопротекції. Розроблено та впроваджено в практику новий ефективний кардіопротектор – корвітин, який підвищує продукцію оксиду азоту в серці при ішемії–реперфузії міокарда (О.О. Мойбенко та співавт.).

Відділ експериментальної кардіології у 2007 р. було перейменовано у відділ загальної та молекулярної патофізіології, де за останні 5 років створено лабораторію молекулярно-генетичного аналізу, в якій проводяться дослідження із використанням найсучасніших молекулярно-генетичних методів: полімеразна ланцюгова реакція в реальному часі в поодиноких клітинах, заглушення генів за допомогою інтерферуючих РНК, трансфекція клітин із застосуванням електропорації тощо. Вперше досліджено можливість специфічного заг-

лушення гена ключового ферменту в патогенезі ішемії–реперфузії – 5-ліпоксигенази. Сильний інгібуючий вплив мікроРНК на експресію гена ліпоксигенази супроводжується зниженням активності ферменту та зменшенням площі некротичного ураження міокарда. Ці результати обґрунтовують можливість використання такого високоефективного методу в лікувальній практиці. Вперше описано поліморфізм гена ферменту eNOS в українській популяції, доведено, що хворі з таким поліморфізмом продукують значно менше оксиду азоту, та розтяжність їх судин зменшена. Ці дані можуть пояснити відносно велике поширення серцево-судинних хвороб в Україні (В.Є. Досенко, О.І. Сурова). Вперше описаний феномен посткондиціонування в культурі неонатальних кардіоміоцитів (В.С. Нагібін). Визначено роль гострої гіпоксії та гіпотермії як індукторів пізнього прекодиціонування серця, вперше показано зміни експресії синтаз оксиду азоту і шаперонів у різних камерах серця та роль кальційзалежних калієвих каналів у відстроченій кардіопротекції (А.Г. Портніченко, М.І. Василенко). Вперше виявлена переважна участь nNOS у формуванні кардіогенних депресорних рефлексів, встановлені видові відмінності включення системи NO в розвиток цих рефлексів, що збігається з розподілом NOS-вмісних нейронів у структурах довгастого мозку (В.Б. Павлюченко, В.В. Даценко). Вперше показано, що модифікація жирнокислотного складу клітинних мембран серця за допомогою рослинних  $\omega$ -3 поліненасичених жирних кислот попереджує виникнення незворотних пошкоджень кардіоміоцитів після гострого стресу (А.М. Шиш). Сумісно з співробітниками Інституту органічної хімії НАНУ розроблені нові активатори АТФ-залежних калієвих каналів, вперше були визначені механізми їх кардіопротекторної дії, зокрема флокаліну (Р.Б. Струтинський). Цей препарат упро-

довж 2004–2008 рр. повністю підготовлений до промислового випуску. Розроблений співробітниками відділу кардіопротекторний препарат корвітин з 2004 р. виробляється фармацевтичною промисловістю та продається в аптеках України. Комплексні дослідження (спільно з відділом фізіології стовбура мозку) з використанням моделей больових подразнень (С.О. Гуляр, Ю.П. Лиманський) дали можливість сформулювати концепцію про наявність в організмі окремої функціональної системи регуляції електромагнітного балансу. Розроблені схеми лікування больових синдромів.

Протягом 2004–2008 рр. захищено 2 докторські та 6 кандидатських дисертацій. У 2008 р. видана монографія “Эндогенные механизмы кардиопротекции как основа патогенетической терапии заболеваний сердца” за редакцією О.О. Мойбенка, В.Є. Досенка та О.М. Пархоменка.

Міжнародне співробітництво: договори про співпрацю з Університетом Осло (Норвегія), з Інститутом серця в Братиславі (Словакія).

Співробітниками відділу фізіології кровообігу вперше визначено роль ендотеліальних факторів (оксиду азоту, ендотеліну тощо) у розвитку фундаментальних судинних реакцій: реактивної та робочої гіперемії, реалізації залежності довжина-сила судинних гладеньких м'язів (В.Ф. Сагач, М.М. Ткаченко). Встановлено, що рівень базального синтезу оксиду азоту визначає ефективність фундаментального механізму регуляції скоротливої активності міокарда – механізму Франка–Старлінга та рівень насосної функції серця (В.Ф. Сагач та співавт.). Представлені експериментальні докази здатності оксиду азоту впливати на споживання кисню тканинами серця та на ефективність його використання (В.Ф. Сагач, Т.В. Шиманська, С.М. Надточій). Показано існування прямого впливу оксиду азоту на апарат судинних гладеньких м'язів, що призводить до зниження чутливості скоро-

чувальних білків до іонів кальцію та розслаблення гладеньких м'язів судин (В.Ф. Сагач та співавт.) Доведено, що оксид азоту бере участь у гальмівному контролі судинного тонуусу і серцевої діяльності вентролатерального відділу довгастого мозку за допомогою ослаблення низхідних симпатозактивуючих впливів від довгастого мозку на серце та судини (В.Ф. Сагач, Л.М. Шаповал).

Виконані пріоритетні дослідження, спрямовані на вивчення електрофізіологічних властивостей ізольованих судин за умов, близьких до природних, за допомогою методики patch-clamp. Вперше встановлено, що порушення електричної реактивності ендотеліальних клітин при старінні, дії іонізуючого випромінювання, артеріальної гіпертензії можуть лежати в основі розвитку ендотеліального розладу (В.Ф. Сагач, В.В. Яроцький, М.М. Ткаченко, О.І. Бондаренко).

Досліджено NO-залежний механізм регуляції судинної реактивності за умов дисфункції ендотелію. Показано, що при тривалій експериментальній гіперхолестеринемії, хронічному дефіциті мезостріатного дофаміну, які характерні для старіючого організму, а також у процесі старіння, при дії іонізуючої радіації, цукровому діабеті порушуються міогенні механізми, що забезпечують зміни скорочувальної активності та жорсткості судинних гладеньких м'язів при збільшенні їх довжини (В.Ф. Сагач, М.М. Ткаченко). Встановлено, що з віком знижується синтетична функція ендотелію, що спричинює порушення динамічної рівноваги між дилататорними і констрикторними факторами ендотеліального походження (В.Ф. Сагач, М.М. Ткаченко, О.В. Базілюк). З'ясовано, що однією з причин підтримання високого рівня артеріального тиску при генетично детермінованій гіпертензії є порушення синтезу і вивільнення оксиду азоту (В.Ф. Сагач, О.В. Базілюк, А.В. Коцюрuba).



Показано, що за дії низьких доз радіації відбувається дисфункція ендотелію, та скоротливого апарату судин. При цьому спостерігається інтенсивний гідроліз мембранних фосфоліпідів, активація та генерація активних форм кисню, відбуваються зміни у синтезі і метаболізмі оксиду азоту (М.М. Ткаченко, В.Ф. Сагач, А.В. Коцюруба, О.В. Базілюк).

За умов експериментів на ізольованих мітохондріях було показано, що оксид азоту, який синтезується *in vivo* мітохондріальною NO-синтазою, пригнічує відкриття в мітохондріях мультибілкового каналу, так званої мітохондріальної пори (О.В. Аكوпова, В.Ф. Сагач), що відіграє ключову роль у розвитку апоптотичної та некротичної загибелі клітин. Показано, що відкриття мітохондріальної пори лежить в основі порушень серцевої діяльності та коронарного кровообігу при реперфузії міокарда (В.Ф. Сагач, А.В. Дмитрієва, А.Ю. Богуславський), що спостерігається при тромболізісі, трансплантації органів тощо. Показано, оскільки відкриття пори гальмується оксидом азоту, вона значно легше відкривається в умовах його нестачі, а саме у старих тварин (В.Ф. Сагач, О.В. Рудик), з усіма функціональними наслідками – полегшення розвитку порушень функції серця. Під керівництвом В.Ф. Сагача вперше було показано, що стомлення працюючого м'яза зумовлено відкриттям мітохондріальної пори, блокада якої попереджає розвиток останнього (В.Ф. Сагач, А.Ю. Богуславський, А.В. Дмитрієва).

Відкриття пори залежить від рівнів синтезу ендогеного оксиду азоту. Це пояснює швидкий розвиток стомлення м'яза при станах, що супроводжуються нестачею оксиду азоту (В.Ф. Сагач, А.Ю. Богуславський, С.М. Надточій) цього процесу стало можливим зареєструвати функціональні наслідки. Завдяки вперше розробленому методу визначення відкриття пори за умов ізольованих органів і цілого організму

(В.Ф. Сагач, А.Ю. Богуславський, С.М. Надточій, Т.В. Шиманська). Відкриття мітохондріальної пори супроводжується виходом у кров суміші продуктів обміну аденін-нуклеотидів (S. Nadtochiy, V. Sagach), що отримало назву „мітохондріальний фактор” (В.Ф. Сагач, Т.В. Шиманська). Він легко визначається і є хорошим маркером пошкоджень тканин. Це підтверджено даними, отриманими при операціях на серці в Інституті серцево-судинної хірургії імені М.М. Амосова АМН України (В.Ф. Сагач, Г.В. Книшов, 2006, 2009) та на судинах кінцівок (В.Ф. Сагач, Е.Ф. Кохановський). Показана можливість блокади відкриття пори та порушень функції серця за допомогою прекодиціювання, мелатоніну, коензиму Q та попередників його синтезу (В.Ф. Сагач, Вавілова Г.Л., Струтинська Н.А., О.В. Рудик, С.В. Тімошук).

На моделі паркінсонізму було показано, що за умов дефіциту церебрального дофаміну порушується функціональний стан ендотелію (С.О. Таланов, М.М. Ткаченко, О.В. Базілюк, В.Ф. Сагач) і скоротлива функція серця (С.О. Таланов, В.Ф. Сагач), в основі яких лежать розвиток окисного стресу, зміни синтезу оксиду азоту і дисфункція мітохондрій. Показано також, що інгібітори відкриття мітохондріальної пори попереджають розвиток експериментального паркінсонізму (С.О. Таланов, В.Ф. Сагач).

Істотний внесок у розвиток вітчизняної фізіології гіпоксичних станів, космічної та підводної фізіології зробили академік АМН СРСР, член-кореспондент АН УРСР М.М. Сиротинін та його учні і послідовники Н.В. Лауер, А.З. Колчинська, М.М. Середенко, І.М. Маньковська, С.О. Гуляр, П.В. Білошицький. Встановлено закономірності змін реактивності в процесі еволюції, її залежність від розвитку організму: чим його рівень нижче, тим менш розвинуті відділи центральної нервової системи, тим стійкіший організм до гіпоксії та інших ушкоджувальних впливів, тим нижче його реак-

тивність. Отримані цінні дані про дію нестачі кисню на поведінку людини та тварин, на стан вищої нервової діяльності, на структури та функції вищих відділів мозку, симпатoadреналової системи, дихання, кровообігу (робота М.М. Сиротиніна “Влияние дыхания при пониженном атмосферном давлении на состояние организма”, 1936; монографії М.М. Сиротиніна “Життя на висотах і хвороба висоти”, 1939; Н.В. Лауер “Питання патофізіології гіпоксичних станів новонароджених”, 1959; А.З. Колчинської “Кислородные режимы организма ребёнка и подростка”, 1973; В.П. Дударева “Роль гемоглобина в механизмах адаптации к гипоксии и гипероксии”, 1977; А.З. Колчинської, І.М. Маньковської, А.Г. Місюри “Дыхание и кислородные режимы организма дельфинов”, 1980; за ред. А.З. Колчинської “Вторичная тканевая гипоксия”, 1983; М.М. Сиротиніна “Эволюция резистентности и реактивности организма”, 1981; А.З. Колчинської “Кислород. Физическое состояние. Работоспособность”, 1991).

Співробітниками відділу гіпоксичних станів досліджено механізми розвитку та компенсації гіпоксії на системному, органному, тканинному, клітинному, субклітинному та молекулярно-генетичному рівнях при різних фізіологічних і патологічних станах організму людини і тварин: напружена м'язова діяльність і м'язове стомлення, старіння, нестача дофаміну іммобілізаційний стрес, хвороби дихальної системи, гірська хвороба, „антарктичний синдром” (О.М. Бакуновський, Б.Л. Гавенаускас, Є.Е. Колеснікова, І.М. Маньковська, Є.В. Мойсеєнко, В.І. Портниченко, К.В. Розова). Встановлено, що новий метод адаптації організму до нестачі кисню – інтервальне гіпоксичне тренування призводить до інтенсифікації кінетичних властивостей мітохондріальних ферментних комплексів, активації систем антиоксидантного захисту та оксиду азоту, перебудови експресії мРНК субодиниць HIF-1, що

має кінцевим результатом підвищення резистентності організму до гіпоксії та інших екстремальних факторів (Л.В. Братусь, Т.І. Древицька, О.О. Гончар, В.І. Носар, Т.В. Серебровська).

Уперше у світовій практиці охарактеризовані кисневі режими організму людини при пірнаннях на глибину до 30 метрів (С.О. Гуляр). Виявлено та описано новий респіраторний синдром високого опору, провідним феноменом якого є осциляція дихальних потоків у бронхах (С.О. Гуляр, В.М. Ільїн, І.Р. Болтичев).

У відділі клінічної патофізіології розроблено та впроваджено в практику електрохімічні методи кількісного визначення порціального тиску кисню у крові, тканинах і окремих живих клітинах. Розробка пристроїв і методів дослідження зробили можливість визначення градієнта порціального тиску кисню на аерогематичному та гематопаренхіматозному бар'єрах навіть на плазматичних мембранах поодиноких клітин. Показано, що при диханні гірським повітрям у передгір'ях Ельбрусу найбільш високою генетичною зумовленістю характеризуються значення парціального тиску кисню та вмісту двоокису вуглецю в альвеолярному повітрі (монографії В.Я. Березовського “Напряжение кислорода в тканях животных и человека”, 1974; В.Я. Березовського та співавт. “Гипоксия и индивидуальные особенности реактивности”, 1978).

Розроблено концепцію саногенної дії дозованої кисневої депривації. Запропоновано розрізняти дві діаметрально протилежні дії гіпоксії – патогенну та саногенну (монографії В.Я. Березовського, В.Г. Дейнеги “Физиологические механизмы саногенных эффектов горного климата”, 1988).

У відділі імунології і цитотоксичних сироваток вивчено деякі механізми дії протиорганних цитотоксичних сироваток, що містять антитіла до тканин серця, печінки, чоловічих і жіночих гонад, а також до окремих клітин цих органів і клітинних

органел (плазматичної мембрани, мітохондрій) за результатами імунологічних, біохімічних, електрофізіологічних, гістохімічних, електронно-мікроскопічних досліджень та методу культури тканин. Встановлена дозозалежність дії цих сироваток, можливість моделювати аутоімунні захворювання за допомогою відносно великих доз антитіл і використовувати малі дози антитіл для відновлення структури і функцій органів (монографії Ю.О. Спасокукоцького, М.В. Ільчевича та співавт. «Действие специфических цитотоксических сывороток на половые железы», 1977; І.М. Алексеевої «Противопеченочные антитела и функции печени», 1980; Т.М. Зеленської «Эндокринные взаимоотношения и тестикулярные антитела», 1981; М.В. Ільчевича, М.І. Лісяного, Р.І. Янчія «Антитела и регуляция функций организма», 1986). Вивчено вплив патологічних процесів, що відбуваються в печінці, на імунну систему організму (монографія І.М. Алексеевої, Т.М. Бризгіної, С.І. Павлович, М.В. Ільчевича «Печень и иммунологическая реактивность», 1991). У 2004–2008 рр. одержані нові дані щодо механізмів розвитку імунної патології печінки і органів жіночої репродуктивної системи. При імунному ураженні печінки у мишей встановлена роль проліферації та загибелі за апоптотичним та некротичним шляхами імунокомпетентних клітин, що інфільтрують печінку, клітин первинного і вторинних органів імунітету, а також ядерного транскрипційного фактора  $\kappa$  В, який контролює експресію генів прозапальних чинників (Н.В.Макогон, Т.М. Бризгіна, С.І. Павлович, Л.І. Алексюк, Т.В. Мартинова, В.С.Сухіна). Встановлена участь прозапальних цитокінів у порушенні дозрівання ооцитів і загибелі клітин фолікулярного оточення і змінах електричної та скоротливої активності міометрія матки у мишей (Р.І. Янчій, Ю.П. Бідзіля, О.А. Шепель, О.М. Сердюк). Показана роль змін функціонального стану мітохондрій у пору-

шенні оогенезу у мишей (Т.В. Блашків, Т.Ю. Вознесенська).

Співробітниками експериментальної бальнеології представлені дані про хімічний і мікробіологічний стан води «Нафтуса», її біологічної активності, ролі специфічних мікроорганізмів у генезі біологічно активних органічних речовин та механізми її фізіологічної дії. Показано вплив умов експлуатації трускавецького місцезнаходження, дії антропогенних факторів на склад та властивості води «Нафтуса» (монографії Б.Є. Єсипенка «Физиологическое действие минеральной воды «Нафтуса»», 1981; М.С. Яременка, С.В. Івасівки та співавт. «Физиологические основы лечебного действия воды «Нафтуса»», 1989; С.В. Івасівки «Біологічні активні речовини води «Нафтуса», її генез та механізми фізіологічної дії», 1997).

Наукова бібліотека Інституту була заснована в 1931 р. як бібліотека Інституту експериментальної біології та патології Наркомздоров'я УРСР. Вона має досить великий (понад 95 тис. примірників, з яких близько 50 тис. – іноземні видання) та унікальний фонд вітчизняної і зарубіжної періодики, підбірки книг, довідкової літератури з фізіології, патофізіології, біофізики, морфології, кардіології, імунології і низки суміжних дисциплін, а також багатьох енциклопедичних видань.

Учені Інституту фізіології ім. О.О. Богомольця НАН України завжди брали активну участь у житті країни та Академії наук. Академік О.О. Богомолець з липня 1930 р. до липня 1946 р. був президентом АН УРСР, з 1939 р. – членом президії АН СРСР, а в 1942–1945 рр. – віце-президентом АН СРСР (дійсний член АН СРСР з 1932 р.), обирався депутатом Верховних Рад СРСР (з 1937 р.) та УРСР (з 1938 р.), заступником Голови Верховної Ради УРСР (1944–1946).

Віце-президентами АН УРСР обирались академік О.Ф. Макаренченко (1962–1963), академік В.І. Скок (1988–1993), віце-

президентом НАН України – академік П.Г. Костюк (1993–1998). В.І. Скок також був академіком-секретарем Відділення біохімії, фізіології та теоретичної медицини АН УРСР (1974–1978 і 1981–1988).

П.Г. Костюк у 1974 р. був обраний академіком АН СРСР, з 1975 по 1986 рр. він обіймав посаду академіка-секретаря Відділення фізіології АН СРСР, члена президії АН СРСР. Платон Григорович обирався депутатом (1975–1990) та Головою Верховної Ради Української РСР (1985–1990). П.Г. Костюк – член президії НАН та АМН України.

З 1968 р. академік П.Г. Костюк очолює Українське товариство фізіологів. З 1992 р. академік НАН України О.О. Мойбенко – президент товариства патофізіологів України. Засновником і першим президентом Українського біофізичного товариства був у 1994-2002 рр. академік НАН України М.Ф. Шуба.

В 1937 р. на Всесвітній виставці в Парижі Інститут експериментальної біології та патології Наркомздор'я УРСР нагороджено дипломом “Золота медаль”.

За досягнення в розвитку вітчизняної науки та підготовці висококваліфікованих кадрів Указом Президії Верховної Ради СРСР від 13 березня 1969 р. Інститут фізіології ім. О.О. Богомольця АН УРСР нагороджено орденом Трудового Червоного Прапора, у 1984 р. – Почесною грамотою Верховної Ради Української РСР, а у 2004 р. – Почесною Грамотою Кабінету Міністрів України.

Звання Героя Соціалістичної Праці з врученням золотої зірки “Серп і молот” та ордена Леніна були удостоєні академік О.О. Богомольць в 1944 р. та академік П.Г. Костюк, в 1984 р. Платону Григоровичу Костюку також присвоєно звання Героя України з врученням ордена Держави (2007).

Роботи співробітників Інституту відзначені Державними преміями СРСР, УРСР та України, преміями ім. І.М. Сеченова та ім.

І.П. Павлова АН СРСР, преміями ім. О.О. Богомольця НАН України.

У 1941 р. О.О. Богомольцю присуджено Сталінську премію I ступеня за тритомне видання “Руководство по патологической физиологии”, яке було опубліковане в 1935–1937 рр.

У 1983 р. П.Г. Костюку, О.О. Кришталю, І.С. Магурі, В.І. Підоплічку присуджено Державну премію СРСР за цикл робіт “Исследование ионных механизмов возбудимости соммы нервной клетки”, які надруковані в 1969-1981 рр.

У 1989 р. В.І. Скоку, О.О. Селянку, В.О. Деркачу присуджено Державну премію СРСР за “За исследование механизмов блокирования хемоправляемых ионных каналов в периферических синапсах”.

У 1976 р. П.К. Костюку, Ю.П. Лиманському, Б.Я. П'ятигорському, М.М. Преображенському присуджено Державну премію УРСР за розробку та впровадження комплексу апаратури для електрофізіологічних досліджень.

У 1978 р. П.М. Серкову присуджено Державну премію УРСР за участь у комплексному дослідженні фізіології органа слуху і вестибулярного апарату, за розробку та впровадження в медичну практику методів і засобів діагностики та реабілітації функцій слухової системи людини.

У 1992 р. П.Г. Костюку, І.С. Магурі, М.Ф. Шубі присуджено Державну премію України за підручник “Биофизика”, виданий у 1988 р.

У 1996 р. О.О. Мойбенку, В.Ф. Сагачу, Л.М. Шаповал, А.І. Соловйову, О.В. Базілюк, С.М. Марченку, А.В. Жуковій, М.М. Ткаченку присуджено Державну премію України за цикл наукових праць “Роль ендотелію та біологічно активних речовин ендотеліального походження в регуляції кровообігу і діяльності серця”.

У 2000 р. П.М. Серкову, М.М. Середенку, В.Я. Березовському, І.М. Маньковській, М.М. Сиротиніну (посмертно)

присуджено Державну премію України за цикл наукових праць “Фундаментальні дослідження гіпоксичних станів та розробка методів використання адаптації до гіпоксії в медицині і спорті”.

У 2003 р. П.Г. Костюку, М.Ф. Шубі, О.О. Кришталю, В.І. Скоку, М.С. Веселовському, Н.О. Лозовій, С. А. Федуловій, Я.М. Шубі, О.О. Лук’янець, Ю.В. Панкратову присуджено Державну премію України за роботу “Синаптична передача сигналів в нервовій системі: клітинні і молекулярні механізми та шляхи корекції їх порушень”.

У 2003 р. О.О. Мойбенку, В.Ф. Сагачу, М.М. Ткаченку присуджено Державну премію України за цикл наукових праць “Дослідження фундаментальних механізмів дії оксиду азоту на серцево-судинну систему як основи патогенетичного лікування її захворювань”.

В 1983 р. було зареєстровано наукове відкриття “Явление избирательной кальциевой проводимости мембран сомы нервных клеток” за № 276, яке установлене П.Г. Костюком, О.О. Кришталем і співавт., а також відзначене міжнародною премією імені Луїджі Гальвані, США (1992). Як відкриття зареєстровані також дослідження властивостей іонних каналів синаптичних хеморецепторів (В.І. Скок і співавт., 1987) і механізмів проникності шкірного покриву (П.П. Слинько, 1988).

П.Г. Костюку в 1960 р. присуджена премія ім. І.П. Павлова АН СРСР за роботи “Микроэлектродная техника” та “Двухнейронная рефлекторная дуга”, а в 1977 р. – премія ім. І.М. Сеченова АН СРСР за монографію “Структура и функция нисходящих систем спинного мозга”. Премія ім. І.М. Сеченова АН СРСР присуджена в 1971 р. В.І. Скоку за монографію “Физиология вегетативных ганглиев”, а в 1989 р. – П.М. Серкову за цикл наукових праць “Нейронні та синаптичні гальмування в корі головного мозку”.

Премії ім. О.О. Богомольця НАН України були удостоєні О.Ф. Макаренченко (1954, за працю “Зміни нервової системи і характеристики вищої нервової діяльності при інтоксикації марганцем у клініці і експерименті”), В.П. Комісаренко (1961, за монографію “Спленін”), Ю.О. Спасокоцький, Л.І. Барченко та Є.Д. Геніс (1969, за монографію “Довголіття і фізіологічна старість”), О.О. Богомолець (1971, за цикл праць з питань розроблення і впровадження в практику ефективних методів терапії термінальних станів), В.Д. Янковський (1972, за цикл праць у галузі теорії і практики оживлення організму), М.І. Гуревич (1975, за цикл з фізіології і патофізіології судинного тону), М.М. Сиротинін (1976, за цикл праць “Фізіологічні механізми реактивності в онтогенезі і філогенезі”), В.Я. Березовський (1978, за цикл праць, присвячених дослідженню напруження кисню в тканинах тварин і людини), П.М. Серков (1982, за монографію “Нейрофізіологія таламуса”), І.М. Алексеева та Т.М. Зеленська (1984, за цикл робіт “Патофізіологічні механізми дії протиорганних цитотоксичних сироваток”), П.Г. Костюк (1987, за монографію “Кальцій і клітинна збуджуваність”), Ю.П. Лиманський (1988, за монографію “Рефлекси стовбура головного мозку”), М.В. Ільчевич і Р.І. Янчій (1990, за монографію “Антитіла і регуляція функцій організму”), М.В. Макаренко (1992, за монографію “Психофізіологічні функції людини та операторська праця”), О.О. Мойбенко та В.Ф. Сагач (1994, за монографію “Імуногенні порушення діяльності серцево-судинної системи”), Г.Г. Скибо та Л.М. Коваль (1996, за монографію “Структурні закономірності розвитку нейронів за умов культивування”), С.В. Іваківка, М.С. Яременко та І.Л. Попович (1998, за цикл робіт “Біологічно активні речовини води “Нафтуса”, їх генез і механізми фізіологічної дії”), М.С. Веселовський та С.А. Федулова (2005, за монографію “Био-



Президент НАН України академік Б.С.Патон вітає академіка НАН України П.М.Серкова з нагоди його 100-річного ювілею, 2008 рік.

фізика одиночного синапса”), О.П. Костюк та О.О. Лук’янець (2007, за монографію “Іони кальцію у функції мозку – від фізіології до патології”).

Премію ім. М.Д. Стражеска НАН України за 2008 р. отримали О.О. Мойбенко і В.Є.Досенко за цикл робіт “Дослідження нових аспектів патогенезу гострого інфаркту міокарда та розробка нових методів його терапії”.

1 червня 1981 р. у день святкування 100-річчя від дня народження засновника Інституту президента АН УРСР (1930–1946), академіка О.О. Богомольця було відкрито кабінет-музей і встановлено меморіальну дошку на будинку Інституту фізіології. Експозицію музею було підготовлено сином О.О. Богомольця членом-кореспондентом

АН УРСР Олегом Олександровичем Богомольцем.

На будинку Інституту фізіології ім. О.О. Богомольця НАН України також встановлено меморіальну дошку академіку АН УРСР О.Ф. Макарченку, а на третьому поверсі адміністративного корпусу – академіку АМН СРСР М.М. Сиротиніну.

Від часу заснування Інститут фізіології був організатором і базою для проведення найважливіших наукових форумів міжнародного, загальносоюзного та республіканського значення з нормальної та патологічної фізіології, молекулярної фізіології, нейрофізіології, нейронаук, біофізики. Серед численних конференцій, симпозіумів, з’їздів і конгресів наукових товариств можна згадати такі: конференції з алергії (1936), проблеми шоку (1937), медичної біології (1937), проблеми генезу старості і профілактики передчасного старіння організму (1938), недостатності кровообігу (1938), проблеми гіпертонії (1939), проблеми фізіологічної системи сполучної тканини (1940), фізіології та патології кровообігу (1959), всесоюзні симпозіуми “Синапти-



Лекція про механізми свідомості, яку читає академік НАН України Пилип Миколайович Серков в Інституті фізіології ім. О.О.Богомольця НАН України, 2008 рік.

ческие процессы” (1966), “Физиология сердечного выброса” (1968), “Межнейронная передача в вегетативной нервной системе” (1970), міжнародні симпозиуми “Актуальні проблеми сучасної патофізіології” з нагоди 100-річчя від дня народження О.О. Богомольця (1981), “Фізіологія і патофізіологія серця та коронарного кровообігу” (1983), “Збудливі мембрани” (1983), міжнародна конференція з нейронаук присвячена 100-річчю від дня народження Д.С. Воронцова (1986), міжнародна нарада “Іонний канал” (1990), радянсько-американський симпозиум з молекулярної нейробіології (1991), радянсько-німецький симпозиум з вивчення фізіології збудливих мембран (1991), українсько-американський симпозиум “Іонні канали і насоси” (1992), міжнародний симпозиум “Кальцій та внутрішньоклітинна сигналізація” (1994), міжнародний семінар-симпозиум з внутрішньоклітинної сигналізації (1997), 33-й міжнародний конгрес фізіологічних наук (1997), міжнародна конференція “Гіпоксія: деструктивна та конструктивна дія” (1998), міжнародні школи “Молекулярні механізми пластичності в нервовій системі” за підтримки ЮНЕСКО (2000) та “Фармакологія синаптичних трансмітерів у нервовій системі” (2002), II міжнародний симпозиум “Фізіологія та біофізика гладеньких м’язів” (2003), міжнародна школа-семінар “Рецептори, канали, мессенжери” (2004), школа INTAS (2004), міжнародна конференція “Молекулярные механизмы регуляции синаптической передачи”, присвячена 75-річчю від дня народження академіка В.І. Скока (2007), I міжнародна студентська школа-семінар (2008), міжнародна конференція “T-тип Ca<sup>2+</sup>-каналів – 25 років” (2008), читання з актуальних проблем фізіології гладеньких м’язів, присвячені 80-літтю від дня народження академіка НАН України М.Ф. Шуби (2008) та багато інших.

У жовтні 2008 р. в Національній академії наук та Інституті фізіології урочисто відзначалося 100-річчя з дня народження академіка НАН України П.М. Серкова. Пилип Миколайович з нагоди свого ювілею виступив з 50-хвилинною науковою лекцією про механізми свідомості.

Співробітники Інституту фізіології імені О.О. Богомольця НАН України нагороджені: орденом Ярослава Мудрого V ступеня – П.Г. Костюк, В.Я. Березовський, П.М. Серков; орденом “За заслуги” III ступеня – П.Г. Костюк, П.М. Серков, В.М. Киенко; орденом княгині Ольги III ступеня – Г.Г. Скибо. Звання заслуженого діяча науки і техніки України отримали І.С. Магура, М.К. Малишева, О.О. Кришталь, Г.Г. Скибо, М.С. Веселовський, С.А. Федулова.

Академіку П.Г. Костюку у 2005 р. присуджено найвищу нагороду НАН України – золоту медаль імені В.І. Вернадського (за номером 2), 2006 р. – світову медаль Свободи за видатні досягнення у галузі інтернаціональної науки, 2007 р. – золоту медаль Американського біографічного товариства, у 2008 р. – відзнаку НАН України “За наукові досягнення” отримав академік НАН України О.О. Кришталь.

Інститут фізіології імені О.О. Богомольця НАН України займає перше місце в країні серед установ медико-біологічного профілю як за кількістю публікацій в провідних світових наукових виданнях, так і за індексом їх цитування.

Інститут фізіології ім. О.О. Богомольця НАН України має славні традиції і визначні наукові досягнення, які широко відомі в країні та за її межами. Відзначаючи 75-річчя заснування Інституту, колектив співробітників добре усвідомлює свої завдання та перспективи у XXI столітті. Вчені Інституту роблять усе, аби фізіологія, біофізика та патофізіологія в Україні знаходилися на світовому рівні.