

УДК 001.92+575

<https://doi.org/10.7124/visnyk.utgis.21.1-2.1599>

## ДЕЯКІ МОМЕНТИ ІСТОРІЇ ІНСТИТУТУ МОЛЕКУЛЯРНОЇ БІОЛОГІЇ І ГЕНЕТИКИ НАН УКРАЇНИ (ДО 50-РІЧЧЯ ВІД ЧАСУ ЗАСНУВАННЯ)

В. А. КУНАХ

Інститут молекулярної біології і генетики НАН України  
Україна, 03143, м. Київ, вул. Академіка Заболотного, 150  
e-mail: kunakh@imbg.org.ua

*У статті коротко розглянуто передісторію та історію створення Інституту молекулярної біології і генетики НАН України (ІМБГ), організованого у липні 1973 р., зокрема стан і тенденції розвитку генетики і молекулярної біології в Україні у 1960-1970-х рр. і далі в ІМБГ до 2020-х рр. Проаналізовано деякі події, що передували створенню ІМБГ, етапи формування нових наукових напрямів, створення наукових відділів і лабораторій, головні наукові здобутки і досягнення за 50 років існування інституту. Особливу увагу приділено різним етапам становлення і розвитку наукових підрозділів, досягненням окремих видатних учених інституту, ролі ІМБГ у розвитку молекулярної біології, генетики і біотехнологій.*

**Ключові слова:** історія науки, Інститут молекулярної біології і генетики НАН України.

**ІМБГ НАНУ** є визнаним у світі провідним науковим центром України у галузі молекулярної біології, генетики та молекулярних і клітинних біотехнологій. У липні 2023 р. виповнюється п'ятьдесят років від часу організації цього закладу як академічного інституту. Природньо, що у процесу створення інституту є досить цікава передісторія. Розглянемо спочатку деякі ключові моменти цієї передісторії.

### Передісторія ІМБГ НАН України

**Відродження і стан генетичних і започаткування молекулярно-біологічних досліджень в Україні у 1960-х рр.** Світова наука у 1950–1960-ті рр. характеризувалась бурхливим розвитком біологічних досліджень. Особливо активно розвивалися дослідження в галузі генетики, цитології (клітинної біології) і тільки-но започаткованій молекулярній біології. У той же час наука в СРСР йшла «другим путем».

Ставлення до науки і науковців в СРСР було утилітарно-настороженим. Особливо це стосувалося генетичних досліджень. Так, у серпні 1948 р. сесією ВАСГНІЛ (Всесоюзна академія сільськогосподарських наук ім. В. І. Леніна) за неприкритої підтримки особисто Сталіна було фактично заборонено в СРСР генетичні дослідження і вивчення генетики в навчальних закладах (подроблиці див. /О положении в биологической науке... 1948/, а також /Kunakh, 2009; Kunakh et al., 2009/).

Наступний керівник СРСР М. С. Хрущов ставився до науковців ще гірше. Він вів неприкрити боротьбу з Академією наук, яка, на його думку, була надто незалежною. Зокрема, у травні 1959 р. М. С. Хрущов висунув пропозицію про реорганізацію Академії наук СРСР шляхом її роздроблення на кілька академій. Ця ідея не залишала його і в подальшому. Норовливість АН СРСР та її «неслухняність» з низки питань наприкінці квітня 1961 р. призвела до чергового конфлікту і чергової погрози М. С. Хрущова «розпустити» академію. У квітні 1963 р. Хрущов подав до Президії ЦК КПРС проект записки «З питань подальшого розвитку науки», де розвивалось питання про реорганізацію Академії наук. Проте згодом питання відклали.

11 квітня 1963 р. ЦК КПРС і Рада міністрів СРСР прийняли постанову «Про заходи з поліпшення діяльності Академії наук СРСР і академій наук союзних республік». Зокрема, згідно цієї постанови АН УРСР підпорядковувалась АН СРСР, за АН СРСР залишалося вирішальне слово при визначенні вакансій при виборах академіків і членів - кореспондентів АН УРСР.

Без санкції відділень АН СРСР не можна було проводити і виборів директорів інститутів АН УРСР. 11 липня 1964 р. після нової «виходки» академіків, коли на Загальних зборах АН СРСР 26 червня 1964 р. завдяки виступам В. О. Енгельгарда, А. Д. Сахарова і І. Є. Тамма забалотовано в академіки кандидатуру М. І. Нурджіна, палко підтримувану Т. Д. Лисенком, а його самого розкритиковано як винуватця ганебного відставання радянської біології, зокрема генетики, від світової, М. С. Хрущов виступив на Пленумі ЦК КПРС і хоч його виступ не передбачався, і був не по темі, а з питань сільського господарства і науки, він вимагав прийняття радикальних рішень стосовно Академії наук. Зокрема, Хрущов сказав: «...Для політичного керівництва, я вважаю, у нас досить нашої партії та Центрального Комітету, а якщо Академія наук буде втручатися, ми розгонимо Академію наук до дідька, оскільки Академія наук, якщо так говорити, нам не потрібна, наука повинна бути в галузях виробництва, там вона з більшою користю йде, це необхідно було для буржуазної держави... Зараз, в соціалістичних умовах, це віджило своє, це придаток і проявляє він себе досить погано» (за: Національна академія наук України. Хронологія... 2018, с. 233–234).

Однак Академія наук вистояла як окрема структура і, як не парадоксально, саме в період перебування Хрущова при владі фундаментальна наука в СРСР, зокрема в Україні, бурхливо розвивалася.

Відновлення генетики і класичної цитології в Україні розпочалось у 1959 р., коли В. П. Зосимович (фото 1) організував і очолив відділ генетики в Центральному республіканському ботанічному саду (нині — Національний ботанічний сад ім. М. М. Гришка НАН України). Співробітники відділу розробляли теоретичні основи та експериментальні методи отримання поліплоїдних форм, експериментального мутагенезу, гетерозису, цитоплазматичної чоловічої стерильності у сільськогосподарських рослин, під керівництвом і за безпосередньої участі В. П. Зосимовича створено поліплоїдні форми і сорти буряків, конюшини і жита, деякі з них районовано.

У 1961 р. В. П. Зосимович і М. К. Сафін розпочали вивчення індукованого мутагенезу в озимого жита. Досліджено дію різних доз гамма-променів і низки хімічних мутагенів на деякі поширені тоді сорти пшениці (Безоста 1, Білоцерківська 198, Українка). Було вирішено низку методичних питань, пов'язаних з вибором дози опромінення і

концентрації мутагену, вивчено специфічність дії мутагенів і реакцію на них різних сортів.



**Фото 1.** Член-кореспондент АН УРСР, доктор біол. наук, професор **Зосимович Володимир Павлович** (18.10.1899–18.01.1981).

Автори виділили й описали низку цікавих мутантів, значну частину яких було передано селекціонерам для подальшої роботи. Проведено також визначення ступеню радіочутливості хромосомного апарату диплоїдного і поліплоїдного жита до дії гамма-променів і швидких нейтронів.

Подальший розвиток досліджень з експериментального мутагенезу у рослин отримав після організації в Інституті ботаніки у 1967 р. відділу експериментального мутагенезу, що ним керував П. К. Шкварніков (фото 2). Тут широко проводилися дослідження з розробки методів отримання мутантних форм і вивчення найцінніших мутантів у таких важливих сільськогосподарських культур як пшениця та кукурудза і після переведення відділу експериментального мутагенезу до складу новоствореного Сектора молекулярної біології і генетики Інституту мікробіології і вірусології АН УРСР (1968), а потім ІМБГ АН УРСР (1973).

В. П. Зосимович розробив теорію прогресуючої скоростиглості в еволюції покритонасінних зі збільшенням поліплоїдії. Багато працюючи над відновленням генетики як теоретичної бази селекції, В. П. Зосимович у середині 1960-х рр. провів Всеукраїнську нараду з проблем стану та розвитку генетики і селекції рослин, а також Курси із вдосконалення викладання генетики в аграрних та педагогічних вищих навчальних закладах. Вже у 1961–1962 рр. співробітниками відділу було надруковано два методичні посібники з методів одержання і добору тетраплоїдних форм цукро-

вих буряків з цитоплазматичною чоловічою стерильністю та способів її закріплення, зокрема під редакцією В. П. Зосимовича вийшла друком брошура «Методика массового получения и отборот тетраплоидных форм сахарной свеклы» та невелика книга про сучасні на той час генетичні методи, перспективні для застосування в селекційних дослідженнях: В. П. Зосимович, В. А. Панин, Е. Б. Панина, А. Н. Лутков. Биологическая наука — сельскому хозяйству. К., Изд-во АН УССР, 1962, 41 с.



**Фото 2.** Доктор біол. наук, професор **Шкварніков Петро Климентійович** (12.07.1906– 6.07.2004).

У 1961 р. прийнято до аспірантури перших після розгромного для радянської генетики 1948 р. аспірантів за спеціальністю «генетика» (Д. М. Голда, С. С. Малюта), а через рік — ще трьох аспірантів (Б. О. Левенко, В. А. Труханов, О. Ф. Андрощук), науковим керівником яких був В. П. Зосимович. У майбутньому саме ці спеціалісти відіграли важливу роль у відновленні генетичних і цитологічних досліджень в Україні, у розробці нових наукових напрямів, зокрема клітинної і генетичної інженерії рослин і клітинної біотехнології.

У 1963 р. відділ генетики Центрального республіканського ботанічного саду переведено до Інституту ботаніки АН УРСР (нині — Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України), де він став осередком активного відродження і розвитку генетики у всій Україні. У цьому відділі під керівництвом В. П. Зосимовича продовжувалося вивчення індукованого радіаційного і хімічного мутагенезу в озимій пшениці і жита (М. К. Сафін), ярового ячменю (О. Ф. Андрощук), цукрових буряків тощо.

Таким чином, у 1960–1965 рр. в Україні уже було розроблено теоретичні основи селекції рослин (ЦРБС АН УРСР, Інститут ботаніки АН УРСР; науковий керівник В. П. Зосимович) (див.: Развитие биологии на Украине. К., Наук. думка, 1984–1985 — 3 т.). Слід відмітити, що у 1960 р. В. П. Зосимовичу присуджено Ленінську премію за участь у створенні нової форми та виведення сортів цукрового буряку з однонасінними плодами, а у 1961 р. його обрано членом-кореспондентом АН УРСР за спеціальністю «генетика і селекція рослин».

Слід також згадати, що 12 червня 1964 р. Постановою Ради Міністрів УРСР (17 липня 1964 р. — Президії АН УРСР) засновано премію імені В. Я. Юр'єва за видатні наукові роботи в галузі генетики і створення нових методів акліматизації, більш високоврожайних сортів сільськогосподарських рослин та високопродуктивних порід тварин. Першими лауреатами цієї премії за розробку методики виведення нових поліплоїдних гібридів та впровадження їх у практику стали у 1965 р. В. П. Зосимович та В. О. Панін.

У 1965 р. в Інституті мікробіології і вірусології АН УРСР створено відділ генетики мікроорганізмів, який очолив кандидат біол. наук Б. П. Мацелюх, нині член-кореспондент НАН України. Основними науковими напрямками відділу було визначено: розробка фундаментальних і прикладних проблем генетики стрептоміцетів, генетичної рекомбінації при трансформації, кон'югації і злитті протопластів; картування хромосоми; генетичного контролю біосинтезу первинних і вторинних метаболітів, позахромосомної спадковості, репарації і рестрикції ДНК. Перші узагальнені підсумки наукової роботи відділу опубліковано в монографії: Б. П. Мацелюх «Проблемы генетической трансформации». К., Наук. думка, 1969.

У 1961–1965 рр. С. М. Гершензон, який працював у той час в Інституті мікробіології і вірусології АН УРСР, разом із співробітниками одержав дані про можливість зворотної передачі генетичної інформації від РНК до ДНК, описав явище вірусної трансдукції у тутового шовкопряда (подобиці див. далі).

14 жовтня 1964 р. внаслідок фактично державного перевороту М. С. Хрущова усунуто з усіх посад. У результаті склався тріумвірат у складі Л. І. Брежнєва, О. М. Косигіна та М. В. Підгорного, який визначав політичний курс СРСР впродовж низки років. Цей період характеризувався наростанням кризових явищ і дістав назву періоду «застою» (1966–1984 рр.). Проте для Академії наук

це був етап її активного розвитку, позначеного фундаментальними науковими відкриттями і технічними винаходами, зростанням її наукового потенціалу та матеріально-технічної бази, появою нової генерації вчених у галузі фундаментальних наук і прикладних досліджень (див. /Развитие биологии на Украине, 1984–1985; Національна академія наук України. Хронологія... 1918–2013; Національна академія наук України. Хронологія... 1918–2018/).

Зокрема, що стосується генетичних (біологічних) досліджень, у цьому ж 1964 р. для координації досліджень засновано Наукову раду АН УРСР по проблемі «Цитологія і генетика», яку організував і очолював В. П. Зосимович. Він керував роботою цією Радою впродовж 9 років. Уже на початку 1965 р. Рада організувала Республіканську нараду зі стану і перспектив досліджень у галузі генетики і генетичних основ селекції.

В. П. Зосимович був також членом Наукової ради АН СРСР «Генетика і селекція». У 1965 і 1966 рр. організував випуск двох томів республіканського міжвідомчого збірника наукових праць «Цитология и генетика» і був його відповідальним редактором. За його ініціативи на базі цього збірника створено нині широко відомий журнал «Цитология и генетика». (Коротку історію журналу викладено в статті /Kunakh, 2017a/).

У 1965 р. у відділі біологічної фізики Інституту радіофізики і електроніки АН УРСР В. Я. Малєєв і М. О. Семенов запропонували нову концепцію фізичних особливостей біополімерів, чим створено методологічну основу цілеспрямованим фундаментальним теоретичним та експериментальним дослідженням фізичних властивостей біологічних полімерів — білків та нуклеїнових кислот. Пізніше цими ж авторами відкрито явище гіпохромного ефекту в ДНК та РНК на інфрачервоних смугах поглинання при зміні температури розчину або вологості плівок.

У ці роки було прийнято низку науково-організаційних постанов і розроблено заходів керівництвом країни і Академії наук, спрямованих на поглиблений розвиток біологічних, зокрема генетичних і генетико-селекційних досліджень. Так, у березні 1967 р. при АН УРСР створено Українське товариство генетиків і селекціонерів (президентом обрано проф. П. К. Шкварнікова). Детально з історією УТГіС ім. М. І. Вавилова можна ознайомитися в статтях (Kunakh, 2017b, 2017c, 2017d), а також на веб-сторінці УТГіС <http://www.utgis.org.ua>

У жовтні 1968 р. прийнято постанову ЦК КПРС і Ради Міністрів СРСР «Про заходи з подальшого поліпшення науково-дослідних робіт в галузі сільського господарства», в якій особливу увагу були приділено прискореному розвитку генетико-селекційних досліджень. У 1969 р. у Києві організовано Південне Відділення ВАСГНІЛ, 34 селекційно-дослідні заклади республіки об'єднано у шість селекцентрів — по зернових, кормових, плодових культурах, цукровому буряку тощо. (Слід підкреслити, що у 1945–1956 рр. у структурі АН УРСР був Відділ сільськогосподарських наук, ліквідований за особистою вказівкою М. С. Хрущова). 8 травня 1969 р. ЦК Компартії України і Рада Міністрів УРСР прийняли постанову про заснування Державної премії Української УРСР в галузі науки і техніки. 23 червня 1972 р. Постановою Ради Міністрів УРСР (18 липня 1972 р. — Президії АН УРСР) засновано премію імені М. Г. Холодного за видатні наукові роботи в галузі ботаніки, фізіології та екології рослин. 20 січня 1973 р. Постановою Ради Міністрів УРСР (9 лютого 1973 р. — Президії АН УРСР) засновано премію імені О. В. Палладіна за видатні наукові роботи в галузі біохімії та молекулярної біології.

Детальніше процеси відродження сучасної генетики та особливості її розвитку в Україні у другій половині ХХ століття викладено у книгах (Kunakh, 2009; Kunakh et al., 2009).

Велика увага керівництвом країни приділялась і створенню достойних умов проживання, побуту, організації умов для творчої роботи і дозвілля вчених, відзначенню урядовими нагородами і відомчими відзнаками за наукові досягнення. Окрім вищенаведених, слід відзначити наступні. 28 лютого 1979 р. Президія Верховної Ради СРСР встановила «День радянської науки» з відзначенням його щороку в третю неділю квітня. 25 липня 1980 р. Президія АН УРСР прийняла постанову «Про створення Будинку творчості вчених «Феофанія» АН УРСР», а 12 вересня — «Про будівництво пансіонату для вчених АН УРСР у смт Кацівелі Кримської області». 12 грудня 1983 р. постановою Президії АН УРСР введено в дію кардіологічний санаторій у Ворзелі, 10 грудня 1985 р. Президією АН УРСР прийнято рішення про створення санаторію-профілакторію «Морський» АН УРСР. До системи АН УРСР належала велика будівельна організація «Академбуд», яка будувала, перш за все житло для співробітників. Було побудовано сотні тисяч квадратних метрів житла у всіх районах Києва, створено ціле містечко «Академмістечко» тощо. У результаті у складі співробітників АН

УРСР у ті часи значну частку почала складати наукова молодь.

**Історія Сектора молекулярної біології і генетики Інституту мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного АН УРСР.** У 1967 р. за ініціативи В. П. Зосимовича було організовано Сектор генетики Інституту ботаніки АН УРСР і 7 грудня 1967 р. прийнято Постанову Президії Академії наук УРСР від № 313 «Про матеріальне забезпечення Сектора генетики Інституту ботаніки АН УРСР». Базою Сектора генетики став відділ генетики рослин Інституту ботаніки, очолюваний В. П. Зосимовичем. Одночасно на базі цього ж відділу у складі Сектора генетики було створено відділ експериментального мутагенезу (зав. відділу проф. П. К. Шкварніков, який працював до того заступником директора з науки в Інституті цитології і генетики Сибірського відділення АН СРСР, м. Новосибірськ, РФ), а також відділ генетики тварин (зав. відділу проф. М. М. Колесник (фото 3)). Керівником Сектора генетики Інституту ботаніки АН УРСР було призначено професора П. К. Шкварнікова.



**Фото 3.** Доктор біол. наук, професор **Колесник Микола Микитович** (06.12.1904–07.11.1998).

16 лютого 1968 р. Президією Академії наук Української РСР прийнято Постанову № 75 «Про створення в Інституті мікробіології і вірусології ім. Д. К. Заболотного сектора молекулярної біології і генетики». Цією Постановою на новостворений Сектор молекулярної біології і генетики покладено розробку таких основних наукових напрямів:

- ✓ дослідження хімічної структури, механізмів регуляції біосинтезу білків і нуклеїнових кислот у клітинах рослинних і тваринних організмів та синтезу біологічно активних речовин нуклеозидної та пептидної природи;

змів та синтезу біологічно активних речовин нуклеозидної та пептидної природи;

- ✓ дослідження квантових, молекулярних і цитологічних основ спадковості та мінливості, шляхів передачі генетичної інформації і розробку методів управління мутаційними процесами;
- ✓ дослідження закономірностей спадковості і мінливості вірусів, мікроорганізмів, рослин, тварин і людини, генетичних основ еволюції і селекції та розробку методів керування реалізацією генетичної інформації в онтогенезі;
- ✓ дослідження впливу іонізуючої радіації на біологічні властивості і апарат генетичної інформації на молекулярному і клітинному рівнях та на організм в цілому.

До складу Сектора молекулярної біології і генетики Постановою включено такі відділи:

- Відділи Інституту мікробіології і вірусології — вірусів тварин (зав. С. М. Гершензон), хімії білків вірусів (зав. С. Б. Серебряний), хімії вуглеводів та нуклеїнових кислот (зав. В. П. Чернецький) та новостворений відділ регуляторних механізмів клітини (зав. В. А. Кордюм).
- Відділи Інституту фізіології ім. О. О. Богомольця АН УРСР: патоморфології і електронної мікроскопії (завідувач В. Карупу), радіаційної біофізики (завідувач Є. Ю. Чеботарьов).
- Відділи Інституту ботаніки АН УРСР: експериментального мутагенезу (зав. П. К. Шкварніков), генетики рослин (зав. В. П. Зосимович), генетики тварин (зав. М. М. Колесник).

Постановою також зобов'язано Інститут фізіології ім. О. О. Богомольця АН УРСР до 1 березня 1968 р. передати новозбудований лабораторний корпус по вул. Заболотного, 57 (нині вул. Заболотного, 150) на баланс Інституту мікробіології і вірусології ім. Д. К. Заболотного АН УРСР для Сектора молекулярної біології і генетики.

Керівником Сектора було призначено заступника директора Інституту мікробіології і вірусології ім. Д. К. Заболотного професора С. М. Гершензона, щойно обраного членом-кореспондентом АН УРСР за спеціальністю «генетика».

Слід відмітити, що на вакантну посаду члена-кореспондента АН УРСР за цією спеціальністю у 1967 р. балотувалися дві особи — керівник Сектора генетики Інституту ботаніки АН УРСР П. К. Шкварніков та заступник директора Інституту мікробіології і вірусології АН УРСР С. М. Гер-

шензон. На загальних зборах Академії наук УРСР 20 грудня 1967 р. членом-кореспондентом АН УРСР більшістю голосів було обрано С. М. Гершензона (фото 4). Генетики і селекціонери України очікували, що членом-кореспондентом АН УРСР буде обрано президента УТГІС, керівника Сектора генетики Інституту ботаніки, професора П. К. Шкварнікова. Але не так сталося, як гадалось. І обрання С. М. Гершензона та його призначення керівником Сектора молекулярної біології і генетики стало поворотним пунктом у розвитку саме молекулярної біології і молекулярної генетики в Україні.



**Фото 4.** Керівник Сектора молекулярної біології і генетики, член-кореспондент АН УРСР (з 1976 р. — академік), доктор біол. наук, професор **Гершензон Сергій Михайлович** (11.02.1906–7.04.1998).

Пізніше Постановою Президії АН УРСР № 223 від 20 червня 1968 р. «Про впорядкування роботи Сектора молекулярної біології і генетики Інституту мікробіології і вірусології ім. Д. К. Заболотного АН УРСР» було переведено співробітників відділу біологічної фізики Інституту радіофізики і електроніки АН УРСР кандидата біол. наук І. М. Тодорова, кандидата мед. наук В. М. Васильченка та А. М. Германа, з Інституту фізичної хімії АН УРСР — кандидата фіз.-мат. наук В. І. Данилова та В. О. Купрієвича, а також співробітника Інституту проблем матеріалознавства АН УРСР В. В. Оглобліна. Затверджено також структуру і наукові напрями Сектора молекулярної біології і генетики та Вчену раду Сектора. Структура і наукові напрями були наступними:

**1. відділ механізмів трансляції генетичної інформації** (завідувач відділу кандидат біол. наук І. М. Тодоров) — дослідження молекулярних механізмів трансляції генетичної ін-

формації в процесі синтезу специфічних білків;

- 2. відділ хімії білків** (завідувач відділу доктор хім. наук, проф. С. Б. Серебряний) — розшифрування первинної структури білків та їх просторової організації;
- 3. відділ механізмів реплікації нуклеїнових кислот** (завідувач відділу кандидат мед. наук І. П. Кок) — з'ясування механізмів реплікації РНК у зв'язку з загальною проблемою відтворення нуклеїнових кислот;
- 4. відділ хімії нуклеозидів, нуклеотидів і нуклеїнових кислот** (завідувач відділу кандидат хім. наук В. П. Чернецький) — вивчення хімії нуклеїнових кислот та їх компонентів;
- 5. відділ квантової біології** (завідувач відділу кандидат фіз.-мат. наук В. І. Данилов) — вивчення квантово-механічної природи явищ спадковості;
- 6. відділ регуляторних механізмів клітини** (завідувач відділу кандидат біол. наук В. А. Кордюм) — вивчення шляхів реалізації генетичної інформації в клітині;
- 7. відділ молекулярної генетики** (завідувач відділу член-кореспондент АН УРСР С. М. Гершензон) — проведення робіт у галузі мутагенної дії вірусів та біополімерів на багатоклітинні організми, дослідження молекулярно-генетичних процесів у ентомопатогенних вірусів та з'ясування можливості використання цих вірусів для боротьби з шкідливими комахами;
- 8. відділ експериментального мутагенезу** (завідувач відділу доктор біол. наук, проф. П. К. Шкварніков) — вивчення механізмів мутагенезу та специфічності дії мутагенів у рослин;
- 9. відділ цитогенетики та поліплоїдії** (завідувач відділу член-кор. АН УРСР В. П. Зосимович) — вивчення цитології та генетики експериментальних та природних поліплоїдів у рослин у зв'язку з роллю поліплоїдії в еволюції і використанні її в селекції;
- 10. відділ генетики тварин** (завідувач відділу доктор біол. наук, проф. М. М. Колесник) — встановлення кореляції між імунохімічними і каріотипічними ознаками та продуктивністю сільськогосподарських тварин; вивчення генетики комах;
- 11. відділ генетики людини** (завідувач відділу доктор мед. наук В. Д. Дишловий) — дослідження функціонального стану хромосом людини під впливом гормонів та медіаторів і

змінного імунохімічного балансу організму в зв'язку з можливостями профілактики та терапії хвороб;

12. **відділ захисних механізмів клітини** (завідувач відділу кандидат біол. наук А. Ф. Опольський) — вивчення механізмів захисту клітини від пошкоджуючих факторів;
13. **відділ морфології та електронної мікроскопії** (завідувач відділу кандидат біол. наук В. Карупу) — електронномікроскопічне вивчення субклітинних структур у зв'язку з питаннями взаємовідношення ядра та цитоплазми в нормі і патології;
14. **відділ радіобіології** (завідувач відділу доктор мед. наук Є. Ю. Чеботарьов) — вивчення первинного механізму дії нейтронного випромінювання та вишукування методів захисту;
15. **відділ генетики індивідуального розвитку** (завідувач відділу кандидат мед. наук Г. Д. Бердишев) — вивчення ролі нуклеїнових кислот в онтогенезі вищих організмів.

Цією ж Постановою було також створено і затверджено Вчену раду Сектора молекулярної біології і генетики, до складу якої ввійшли всі завідувачі відділів, а також учений секретар кандидат біол. наук В. А. Труханов.

Станом на кінець 1970 р. в Секторі працювало 262 особи, з них — 88 наукових співробітників, серед яких 8 докторів та 58 кандидатів наук. Основними напрямками наукової діяльності було визначено 2 напрями: дослідження хімічної структури і реплікації нуклеїнових кислот у зв'язку з виконуваними функціями носіїв генетичної інформації та вивчення впливу змін генетичних структур клітини на спадковість і розвиток організмів.

Станом на 1973 рік у Секторі перед самою реорганізацією в інститут працювало 303 особи, з них 91 науковий співробітник, серед яких 9 докторів наук, у тому числі 2 члена-кореспондента АН УРСР (С. М. Гершензон і В. П. Зосимович) та 57 кандидатів наук. Партійна організація налічувала 36 членів КПРС, а комсомольська — 65 членів ВЛКСМ. Молодих працівників віком до 35 років включно було 98 чоловік, що складало майже третину облікового складу працівників закладу. Сектор складався з 12 наукових відділів і 2-х структурних лабораторій, а саме:

1. **відділ молекулярної генетики** (завідувач доктор біол. наук, професор, член-кор. АН УРСР С. М. Гершензон та 7 наукових співробітників, з них 6 кандидатів біол. наук та 1 кандидат мед. наук);

- **лабораторія генетики прокариотів** відділу молекулярної генетики (завідувач кандидат мед. наук А. О. Верхацька та 2 наукових співробітників, кандидати біол. наук);
2. **відділ механізмів реплікації нуклеїнових кислот** (завідувач доктор біол. наук І. П. Кок та 6 наукових співробітників, з них 5 кандидатів біол. наук);
  3. **відділ хімії білків** (завідувач доктор хім. наук С. Б. Серебряний і 6 наукових співробітників, з них 3 кандидати наук);
  4. **відділ регуляторних механізмів клітини** (завідувач доктор біол. наук В. А. Кордюм та 8 наукових співробітників, з них 5 кандидатів біол. наук);
  5. **відділ цитогенетики і поліплоїдії** (завідувач доктор біол. наук, професор, член-кор. АН УРСР В. П. Зосимович та 9 наукових співробітників, з них 7 кандидатів біол. наук);
  6. **відділ хімії нуклеозидів, нуклеотидів і нуклеїнових кислот** (завідувач кандидат хім. наук В. П. Чернецький та 9 наукових співробітників, з них 3 кандидати наук);
  7. **відділ експериментального мутагенезу** (завідувач доктор біол. наук, проф. П. К. Шкварніков та 7 наукових співробітників, з них 6 кандидатів біол. наук);
  8. **відділ генетики індивідуального розвитку** (після звільнення завідувача Г. Д. Бердишева у відділі залишився один науковий співробітник, кандидат біол. наук);
  9. **відділ генетики тварин** (після звільнення завідувача М. М. Колесника у відділі залишилося 6 наукових співробітників, з них 1 доктор біол. наук (П. О. Сітько (фото 5)) та 4 кандидати біол. наук);
  10. **відділ механізмів трансляції генетичної інформації** (завідувач доктор біол. наук І. М. Тодоров та 5 наукових співробітників, з них 3 кандидати біол. наук);
  11. **відділ ультраструктури клітини** (завідувач кандидат біол. наук В. М. Андріанов та 2 наукових співробітника, з них 1 кандидат біол. наук);
  12. **відділ радіобіології** (завідувач доктор мед. наук Є. Ю. Чеботарьов та 9 наукових співробітників, з них 3 кандидати мед. наук та 3 кандидати біол. наук);
    - **лабораторія електронної мікроскопії клітини** (завідувач кандидат біол. наук В. Ф. Маняков та 1 науковий співробітник).



Фото 5. Доктор біол. наук, професор Сітько Панько (Пантелеймон) Онурійович (9.08.1906–25.09.1985).

Сектор видавав з 1968 р. журнал «Цитология и генетика». Журнал привертав до себе велику увагу як спеціалістів — біологів, медиків, селекціонерів, спеціалістів сільського господарства, так і викладачів і студентів вищих навчальних закладів. Про це може свідчити, зокрема, те, що наклад першого номеру журналу, як на теперішній час, був чималий, а саме 1997 примірників. Протягом перших 20-ти років його видання (1967–1985 рр.) наклад журналу коливався у межах 1750–1550 примірників, що свідчить про неабиякий інтерес до журналу і про високий рівень його передплати науковцями на всій території СРСР і навіть за кордоном (зокрема, журнал передплачувався науковими закладами і окремими вченими Болгарії, Польщі, Угорщини, Чехословаччини, Німеччини та ін.). Детальніше відомості про журнал та його історію викладено в статті (Kunakh, 2017a).

Варто підкреслити також, що напроти будівлі за адресою вулиця Академіка Заболотного, 50 (нині вул. Академіка Заболотного, 150), в якій розташовувався Сектор молекулярної біології і генетики, Київським міським виробничим Управлінням пасажирського автотранспорту за ініціати-ви члена-кореспондента АН УРСР, професора, лауреата Ленінської премії В. П. Зосимовича у 1968 р. було організовано зупинку для громадського транспорту, яка з 1-го грудня 1968 р. отримала найменування «Генетична». До речі, незрозуміло, на чому ґрунтувалось перейменування цієї зупинки у 1990-х рр. на зупинку «Інститут бджільництва ім. П. І. Прокоповича», яка так іменується і на сьогодні.

Спираючись на те, що фактично Сектор молекулярної біології і генетики являв собою науко-

ву установу Академії наук УРСР, Президія АН УРСР у жовтні 1968 р. постановила вважати за доцільне створення в системі Академії наук УРСР Інституту молекулярної біології і генетики на базі існуючого Сектора молекулярної біології і генетики Інституту мікробіології і вірусології ім. Д. К. Заболотного АН УРСР. Постановою також було схвалено напрями наукових досліджень, структуру і кадровий склад створюваного Інституту і доручено Відділу біохімії, біофізики і фізіології АН УРСР підготувати проект клопотання до директивних органів про прийняття відповідної постанови щодо створення в системі Академії наук УРСР Інституту молекулярної біології і генетики (Постанова № 317 Президії АН УРСР від 25 жовтня 1968 р.).

27 грудня 1968 р. Президією Академії наук Союзу РСР було прийнято Постанову № 909, підписану Президентом Академії наук СРСР академіком М. В. Келдишем, в якій зазначалось:

Погодитися з пропозицією Академії наук Української РСР про організацію Інституту молекулярної біології і генетики АН УРСР на базі Сектора молекулярної біології і генетики Інституту мікробіології і вірусології ім. Д. К. Заболотного АН УРСР.

Вважати основними задачами Інституту молекулярної біології і генетики АН УРСР:

- ✓ дослідження хімічної структури і реплікації нуклеїнових кислот у зв'язку з виконуваними ними функціями носіїв генетичної інформації;
- ✓ вивчення впливу змін генетичних структур клітини на спадковість і розвиток організмів.

Слід відмітити, що реалізація цих Постанов відбулася майже п'ять років по тому.

Протягом наступних п'яти років наукової роботи Сектора молекулярної біології і генетики його співробітники активно опанували нові сучасні методи дослідження, освоювали поставлене сучасне обладнання для біохімічних, молекулярно-біологічних, хімічних, цитологічних, генетичних тощо досліджень. Виходили друком цікаві наукові публікації.

У ці роки було опубліковано низку монографій. Це, зокрема, книга: К. М. Сытник, В. А. Кордюм, И. П. Кок. Регуляторные механизмы клетки. К., Наук. думка, 1969. Особливо цікавою і важливою є монографія: С. М. Гершензон, И. П. Кок, А. П. Гудзь-Горбань и др. Исследование возможности передачи генетической информации от РНК к ДНК при репродукции вирусом ядерного полиэдроза. К., Наук. думка, 1971, 55 с. У цій книзі узагальнено результати багаторічних досліджень,



розпочатих у 1960-х рр. при вивченні інфекційності нуклеїнових кислот вірусу ядерного поліедрозу комах С. М. Гершензоном, І. П. Кок, І. М. Скуратовською й іншими дослідниками і якими встановлено, що очищені препарати загальної і високополімерної РНК, виділені із заражених вірусом ядерного поліедрозу личинок або лялечок тутового шовкопряда, китайського дубового шовкопряда і великої вошинної молі, є інфекційними для своїх хазяїв, викликаючи у них з високою частотою типовий ядерний поліедроз з утворенням поліедрів й інфекційних вірусних часточок, а препарати РНК із здорових личинок або лялечок не є інфекційними. Інфекційність препаратів РНК із заражених вірусами ядерного поліедрозу личинок чи лялечок усувалася РНКазою і не знімалася ДНКазою або протеазами. Це надало авторам підставу припустити можливість передачі генетичної інформації не лише від ДНК до РНК, як припускалось раніше, але і в зворотному напрямку, від РНК до ДНК, що має величезне значення для розуміння явищ спадковості і процесів біосинтезу нуклеїнових кислот. Зустрінуті спочатку з певною недовірою ці результати стали зрозумілі після одержання у 1970 р. експериментальних доказів існування РНК-залежної ДНК-полімерази і виділення її у 1971 р. в очищеному вигляді (Г. Тьомін, Д. Балтімор, С. Спільгельман, які за цю роботу були удостоєні Нобелівської премії у 1975 р.).

У 1973 р. вийшла книга: Н. К. Навалихіна. Генетические основы селекции тетраплоидного клевера красного. К., Наук. думка, 1973, 130 с. У книзі узагальнено результати літературних і власних експериментальних даних, що стосуються вибору вихідного матеріалу і методів отримання і добору тетраплоїдів, комплексу причин зниженої плодючості тетраплоїдної конюшини, охарактеризовано особливості господарчо цінних тетраплоїдних форм і сортів, що є в СРСР і за кордоном, і методи створення високоврожайних синтетичних поліплоїдних сортів, перспективи застосування в селекції ауто- і аллополіплоїдів конюшини, а також наведено дані про мінливість і цитогенетику створеного автором тетраплоїдного сорту конюшини АН-тетра-1.

У 1972–1978 рр. під керівництвом В. П. Зосимовича за культивування *in vitro* пиляків рослин отримано гаплоїдні рослини тютюну, калюсні тканини цукрового буряка, пшениці, жита, томатів, черешні, полуниці й інших важливих сільськогосподарських культур (Б. О. Левенко, В. А. Кунах, Г. Н. Юркова).

С. М. Гершензон і С. С. Малюта у дослідях, проведених сумісно з А. Ф. Фроловим показали, що вірус грипу порушує структуру хромосом, а також викликає генні мутації, що було продемонстровано на дрозозфілі (1972).

Проведено низку Всесоюзних та Міжнародних наукових конференцій. Зокрема, 1–5 червня 1970 р. в Києві відбувся III Всесоюзний симпозиум зі структури і функції клітинного ядра, організований Сектором молекулярної біології і генетики.

Відповідно дещо змінювалась і удосконалювалась тематика і структура наукових досліджень, реорганізовувались наукові підрозділи, деякі з них було ліквідовано, з'являлися нові відділи та виникали нові напрями досліджень. Відбувалося формування нового міцного і дружного наукового колективу, важливу роль в якому відігравали первинна партійна організація КПУ (секретар партійного бюро у 1968–1971 рр. — доктор мед. наук Є.Ю. Чеботарьов, у 1971–1976 рр. — кандидат біол. наук Г. М. Рекун, у 1976–1984 рр. — кандидат біол. наук В. А. Кунах, у 1984–1989 рр. доктор мед. наук Т. І. Бужієвська, у 1989–1991 рр. — кандидат біол. наук О. І. Корнелюк), профспілкова (голова місцевому до 1971 р. — кандидат біол. наук В. С. Кирилова, у 1971–1975 рр. — кандидат біол. наук В. Ю. Канюка, пізніше головами місцевого обирались кандидати біол. наук А. В. Шугалій, А. Д. Швед, О. П. Соломко, М. В. Желтовський, В. М. Харченко) та комсомольська організація (секретар комсомольського бюро у 1968–1971 рр. молодший науковий співробітник Л. М. Романов, у 1971–1974 рр. — молодший науковий співробітник В. А. Кунах, у 1974–1979 — молодший науковий співробітник Т. В. Чугункова).

Наприкінці цього етапу розвитку Сектора молекулярної біології і генетики було переведення згідно Постанови Бюро Президії АН УРСР від 23.02.73 р. № 76-Б відділу біохімії нуклеїнових кислот Інституту біохімії ім. О. В. Палладіна АН УРСР в Сектор молекулярної біології і генетики з 1.03.73 р. з його персональним складом і аспірантами із посадовими окладами і стипендією. Було переведено:

1. Співробітників: зав. відд., к.б.н., Мацуку Г. Х., ст.н. співр., к.б.н. Бабій Т. П., ст.н. співр., к.б.н. Платонова О. М., мол.н. співр., к.б.н. Коваленко М. І., мол.н. співр., к.б.н. Єльську Г. В., мол.н. співр., к.б.н. Батуріну І. Д., мол.н. співр., к.б.н. Овчаренко Г. В., ст. лаборанта Ігнатову Т. Д., ст. лаборанта Лебедеву Л. М., ст. лаборанта Назаренко І. І., ст. лаборанта Тукала М. А.,

препаратора Сохань Є. Г., препаратора Богдан В. А.

2. Аспірантів відділу біохімії нуклеїнових кислот: аспіранта II р. навчання Желтовську Н. І., аспіранта I р. навчання Волянську О. І.

**Заснування Інституту молекулярної біології і генетики АН УРСР та його головні наукові здобутки у 1970-х рр.**

28 червня 1973 р. Президією АН УРСР було прийнято Постанову № 263, в якій, зокрема, зазначалося: «На виконання Постанови Ради Міністрів Української РСР від 18 червня 1973 року № 276 «Про створення Інституту молекулярної біології і генетики АН УРСР» Президія Академії наук Української РСР постановляє:

1. Створити в м. Києві Інститут молекулярної біології і генетики АН УРСР на базі Сектора молекулярної біології і генетики Інституту мікробіології і вірусології ім. Д. К. Заболотного АН УРСР...
2. Покласти на Інститут молекулярної біології і генетики АН УРСР проведення досліджень з таких основних напрямів:
  - дослідження молекулярних механізмів і розробка методів управління процесами передачі і реалізації генетичної інформації;
  - дослідження хімічної структури білків і синтез біологічно активних речовин поліпептидної і нуклеотидної природи;
  - дослідження закономірностей спадковості і мінливості вірусів, мікроорганізмів, рослин, тварин і людини, розробка генетичних основ селекції сільськогосподарських рослин і тварин.
3. Виконання обов'язків директора Інституту молекулярної біології і генетики АН УРСР покласти на члена-кореспондента АН УРСР С. М. Гершензона до наступних виборів.
4. Затвердити структуру та плани науково-дослідних робіт Інституту молекулярної біології і генетики АН УРСР згідно з додатками №№ 1 і 2...

Цією ж Постановою Президії Академії наук УРСР відділ біохімії нуклеїнових кислот (керівник кандидат біол. наук Г. Х. Мацука) перейменовано у відділ механізмів трансляції генетичної інформації. (Пізніше цей відділ після низки реорганізацій було перейменовано у відділ структури і функцій нуклеїнових кислот, спадкоємцем якого є відділ сигнальних систем клітини, який нині очо-

лює член-кор. НАН України, доктор біол. наук, професор В. В. Філоненко).

Згідно цієї ж Постанови № 263 від 28 червня 1973 р. було затверджено наступну структуру та наукові напрями Інституту молекулярної біології і генетики АН УРСР:

1. **відділ хімії білків** (зав. С. Б. Серебряний) — вивчення первинної структури білків вірусів, хімічний синтез біологічно активних поліпептидів;
2. **відділ хімії нуклеозидів, нуклеотидів та нуклеїнових кислот** (зав. В. П. Чернецький) — синтез та дослідження антиметаболітів нуклеотидної природи, що мають протипухлинну і противірусну дію. Вивчення хімічної будови нуклеїнових кислот та їх компонентів;
3. **відділ механізмів реплікації нуклеїнових кислот** (зав. І. П. Кок) — вивчення молекулярних механізмів реплікації ДНК та прямої і зворотної транскрипції;
4. **відділ молекулярних механізмів біосинтезу білків** (зав. до 1974 р. доктор біол. наук І. М. Тодоров, з 1975 р. — доктор біол. наук О. М. Платонов) — вивчення молекулярних механізмів біосинтезу білків і його регуляції;
5. **відділ регуляторних механізмів клітини** (зав. В. А. Кордюм) — вивчення фенотипічної дії екзогенних РНК;
6. **відділ молекулярної генетики** (зав. С. М. Гершензон) — вивчення молекулярних механізмів мутагенної дії біополімерів і вірусів, розробка наукових основ використання вірусів для боротьби з шкідниками сільськогосподарства;
7. **відділ експериментального мутагенезу** (зав. П. К. Шкварніков) — вивчення закономірностей дії мутагенів на вищі рослини з метою одержання перспективних для селекції форм;
8. **відділ цитогенетики і поліплоїдії** (зав. В. П. Зосимович) — розробка методів використання поліплоїдії для створення високоврожайних форм сільськогосподарських рослин;
9. **відділ генетики тварин** (зав. П. О. Сітько, з 1974 р. відділ очолював запрошений з Інституту цитології і генетики Сибірського відділення АН СРСР В. І. Євсіков) — вивчення генетико-фізіологічних основ регулювання кількісних ознак у тварин;
10. **відділ механізмів трансляції генетичної інформації** (зав. Г. Х. Мацука) — вивчення

регуляції біосинтезу білка на рівні трансляції при кількісних та якісних змінах біосинтезу специфічних білків у тварин;

11. **відділ радіобіології** (зав. Є. Ю. Чеботарьов) — вивчення молекулярних механізмів біологічної дії радіації та розробка засобів захисту.

6 липня 1973 р. Постановою № 273 Президії АН УРСР кандидата біол. наук Мацуку Г. Х. призначено на посаду заступника директора по науковій роботі Інституту молекулярної біології і генетики АН УРСР до наступних виборів директора Інституту, залишивши за ним керівництво відділом трансляції генетичної інформації.

9 липня 1973 р. наказом Президії АН УРСР № 12 затверджено 1-й склад ученої ради Інституту. Станом на 22.11.1974 р. до складу Ученої ради Інституту входили: Г. Х. Мацука, В. І. Євсіков, В. П. Зосимович, В. С. Кириллова, В. К. Кібірев, І. П. Кок, В. А. Кордюм, С. С. Малюта, В. Ф. Маняков, В. В. Моргун, О. М. Платонов, Г. М. Рекурн, С. Б. Серебряний, П. О. Сітько, І. М. Тодоров, В. А. Труханов, Д. І. Усенко, Є. Ю. Чеботарьов, В. П. Чернецький, Н. С. Шевченко, П. К. Шкварніков, В. О. Демченко.

26 липня 1973 р. вийшов наказ № 17 по Інституту молекулярної біології і генетики АН УРСР, яким задоволено прохання члена-кореспондента АН УРСР С. М. Гершензона про звільнення його від виконання обов'язків директора Інституту, залишивши його завідувачем відділу молекулярної генетики. Рішенням Президії АН УРСР виконання обов'язків директора інституту надалі до виборів директора покладено на доктора біол. наук Г. Х. Мацуку. Загальними зборами Академії наук Української РСР 20 березня 1975 р. Г. Х. Мацуку (фото 6) затверджено директором Інституту. Працював Геннадій Харлампійович директором ІМБГ до 25.03.2003 р., а з 2003 р. і до смерті 27.05.2017 р. — почесним директором Інституту молекулярної біології і генетики НАН України.

Першими в історії ІМБГ заступниками директора з наукової роботи були призначені кандидати біол. наук О. М. Платонов та В. А. Труханов, вченим секретарем — кандидат біол. наук В. О. Демченко, обрані секретарем партбюро — Є. Ю. Чеботарьов (доктор мед. наук), головою профкому — А. В. Шугалій (кандидат фіз.-мат. наук), секретарем комсомольського бюро — молодший науковий співробітник В. А. Кунах.

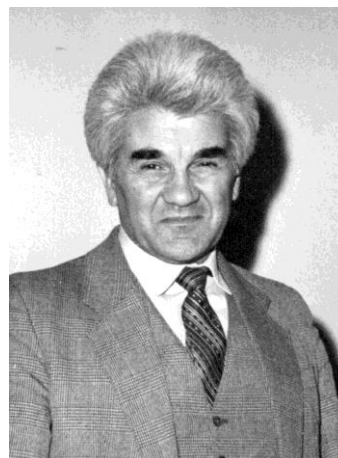


Фото 6. Директор Інституту молекулярної біології і генетики НАН України у 1973–2003 рр., Почесний директор у 2003–2017 рр. Академік НАН України, доктор біол. наук, професор **Мацука Геннадій Харлампійович** (05.09.1930–27.05.2017).

Структура та наукові напрями новоствореного інституту продовжували змінюватися відповідно до потреб часу із врахуванням світових тенденцій розвитку біологічної науки. Оптимізувалася кількість та склад наукових відділів, створювалися нові лабораторії, з'являлися нові наукові напрями. Зокрема, на початок 1976 р. у структурі ІМБГ було вже 10 наукових відділів і 5 лабораторій, а саме:

1. відділ механізмів трансляції генетичної інформації (зав. Г. Х. Мацука);
2. відділ цитогенетики і поліплоїдії (зав. В. П. Зосимович);
3. відділ молекулярної генетики (зав. С. М. Гершензон);
4. відділ механізмів реплікації нуклеїнових кислот (зав. І. П. Кок);
5. відділ регуляторних механізмів клітини (зав. В. А. Кордюм);
6. відділ молекулярних механізмів біосинтезу білків (зав. О. М. Платонов);
7. відділ хімії білка (зав. С. Б. Серебряний);
8. відділ хімії нуклеозидів, нуклеотидів та нуклеїнових кислот (зав. В. П. Чернецький);
9. відділ генетики тварин (зав. В. І. Євсіков);
10. відділ експериментального мутагенезу (зав. П. К. Шкварніков);
11. лабораторія генної інженерії, яка спочатку, у 1974 р. була створена як лабораторія генетики прокаріотів (зав. С. С. Малюта);
12. лабораторія структурної гетерогенності біополімерів (зав. Ю. М. Рекурн);
13. лабораторія інструментальних методів дослідження (зав. В. Г. Бабський).

14. лабораторія захисних механізмів клітини (зав. З. П. Успенська);
15. лабораторія ультраструктури клітини (зав. В. Ф. Маняков).

У 1976 р. С.М. Гершензон обрано дійсним членом (академіком) АН УРСР за спеціальністю «молекулярна біологія і генетика» (конкурував на це місце також В. П. Зосимович), а Г. Х. Мацуку — членом-кореспондентом АН УРСР за спеціальністю «молекулярна біологія і генетика».

Співробітники інституту продовжували публікацію монографій з найактуальніших проблем молекулярної біології і генетики. Зокрема, у 1975 р. вийшла книга: С. М. Гершензон, Ю. М. Александров, С. С. Малюта. Мутагенное действие ДНК и вирусом у дрозофилы. К. Наук. думка, 1975, 160 с., яка вийшла російською та англійською мовами в одній книзі. У книзі підведено підсумки багаторічної експериментальної роботи, присвяченої дослідженню мутагенної дії ДНК і вірусів, яка здійснювалася в лабораторії С. М. Гершензона, описано особливості, що відрізняють дію цих мутагенів від інших відомих хімічних і фізичних мутагенів. Розглянуто можливі генетичні механізми мутагенної дії ДНК і вірусів, значення одержаних результатів для проблеми керування мутаційним процесом. Наведено і обговорено отримані авторами результати дослідів, які свідчать, що чужинна ДНК і віруси є високоактивними мутагенами, причому мутагенну дію виявляють як ДНК-, так і РНК-вмісні віруси. Мутації під впливом ДНК і вірусів виникають як у статевих клітинах, що діляться, так і в зрілих сперматозоїдах. Автори вважають, що ДНК і віруси, індукуючи, очевидно, переважно точкові мутації, не викликають з великою частотою крупних хромосомних перебудов (інверсій, транслокацій, нерозходжень хромосом). Мутагенна дія ДНК і вірусів характеризується певним уповільненим ефектом, проявляючись як у першому, так і в ряду наступних поколінь особин, що підлягали вказаному впливу. Поряд з істинними мутаціями чужинні ДНК і віруси викликали і мозаїчні мутації. Мутагенна дія ДНК і вірусів характеризується певною специфічністю, даючи високий відсоток алелізму за схрещування один з одним мутантів, що індуковані одним агентом, і виявляючи низький міжгруповий алелізм. Мутагенним началом вірусів є їхні нуклеїнові кислоти.

У 1976 р. вийшла друком монографія: И. А. Шевцов. Генетические принципы улучшения аутополиплоидных растений. К., Наук. думка, 1976. 215 с. У книзі розглянуто особливості підбо-

ру вихідного матеріалу, оптимального рівня плоїдності, використання гібридизації та добору для підвищення плодючості за селекції аутополіплоїдів. З'ясовано цитогенетичні та генетичні аспекти зав'язуваності насіння, що охоплює процеси гаметогенезу, запліднення та розвитку зиготи. Здійснено цитоембріологічні дослідження причин загибелі триплоїдних зародків за схрещування між диплоїдними та тетраплоїдними формами жита, ячменю, картоплі. Висвітлено успадкування і мінливість якісних та кількісних ознак гібридів буряка різного рівня плоїдності.

У 1975 р. Г. Х. Мацука із співробітниками відкрив біологічно неактивні тРНК у тканинах тварин, явище адаптації тРНК і аміноацил-тРНК-синтез в умовах синтезу білка.

Започаткування в Україні досліджень у галузі генетичної інженерії слід віднести до 1960 р., коли С.М. Гершензон висловив гіпотезу про принципову можливість зворотної транскрипції у клітинах вищих організмів, тобто що РНК може переписуватися в ДНК, а не тільки навпаки, як це було прийнято вважати в той час. Одночасно з ним подібну гіпотезу запропонував американський вчений Г. Темін, однак догма про те, що транскрибуватися може тільки ДНК настільки міцно закріпилася у свідомості, що їх дослідженням ніхто не довіряв.

Співробітники Сектору молекулярної біології і генетики (пізніше ІМБГ) І. П. Кок, І. М. Скуратовська, Г. М. Добровольська, О. П. Соломко та інші одними з перших у світі розпочали дослідження у цій галузі. Але треба було залучити молекулярних біологів, щоб довести цю гіпотезу, і С. М. Гершензон залучає до цих досліджень групу молодих учених, у тому числі А. В. Риндич, яка є нині відомим спеціалістом у галузі фундаментальних досліджень в онкогенетиці та молекулярній ретровірусології, член-кореспондент НАН України. Однак, матеріальне забезпечення таких робіт у Радянському Союзі було на низькому рівні, і у 1971 р. співробітники двох американських груп Г. Теміна і Д. Балтимора відкривають зворотну транскриптазу, фермент, який синтезує на вірусному РНК-геномі провірусну ДНК, яка потім проникає в геном тварин. Виявилось, що цю властивість зворотної транскриптази (так назвали цей фермент) можна використовувати для штучного синтезу генів.

Відкриття зворотної транскриптази було початком ери генної інженерії, і першими двома питаннями були — де взяти фермент і що синтезувати в першу чергу. У відділі механізмів

реплікації нуклеїнових кислот було відкрито спеціальну лабораторію для виробництва зворотної транскриптази з віруса мієлобластозу під керівництвом майбутнього члена-кореспондента НАН України В. М. Кавсана; фермент у 1970–1980-х роках постачався майже в усі країни Східної Європи та деякі країни Азії.

У цьому відділі вперше у колишньому СРСР синтезовано евкаріотний ген. За дослідження глобінового транскрипту було продемонстровано неоднозначність меж транскрипції генів евкаріотів. Щоб дослідити утворення та процесинг премРНК, було розроблено новий підхід, який передбачає вивчення ДНК-копій (кДНК) молекул премРНК. Це дало можливість виявити оригінальний механізм утворення процесованих генів. Методом зворотної транскрипції РНК на ДНК був синтезований у пробірці повний дволанцюговий структурний ген глобіну кроля і синтезовано структурні частини генів глобіну голуба, імуноглобуліну мишей, альбуміну щурів та досліджено низку фізико-хімічних властивостей цих генів (В. М. Кавсан, А. В. Риндич). Роботи були відзначені у 1979 р. Державною премією СРСР у галузі науки і техніки. Одним із її лауреатів від українських дослідників став В. М. Кавсан.

Завдяки наявності ферменту зворотної транскриптази з'явилось багато різних наукових проєктів, серед яких можна назвати дослідження з пошуку зворотної транскриптази в різних вірусах і тканинах, характеристика зворотної транскриптази та пошук її інгібіторів, вивчення структури геномів онковірусів та інших вірусів, дослідження закономірностей їх інтеграції з геномом хазяїна, встановлення структури ядерних попередників інформаційних РНК. Розпочались дослідження в галузі практичного використання цього надзвичайного відкриття, зокрема, синтез гена та одержання інтерферона генно-інженерним шляхом разом з російськими вченими; це досягнення запатентоване Авторським свідоцтвом СРСР № 1144376 (заявка № 365867, пріоритет винаходу 27 жовтня 1983 р.), яка була першою заявкою з генної інженерії в СРСР. Було також одержано перші результати аналізу нуклеотидних послідовностей генів ВІЛ-1 у крові українських пацієнтів, знайдено варіант ділянки V3 (що рідко зустрічається) гена *env* цього вірусу (В. М. Кавсан, В. А. Гребенюк).

З 1972 р. роботи стали координуватися міжнародною генноінженерною програмою проєкту країн Ради економічної взаємодопомоги (РЕВ) «Зворотна транскриптаза (ревертаза)». Основним завданням проєкту, яким керував московський

академік В. А. Енгельгардт, було матеріально-технічне забезпечення пришвидченого розвитку досліджень у галузі зворотної транскрипції — одного із вузлових механізмів генноінженерної техніки, що дозволяє отримувати штучні гени (кДНК-копії). У співробітництві з низкою провідних лабораторій СРСР А. В. Риндич і В. М. Кавсан у короткі терміни отримали тест-систему для постановки реакції зворотної транскрипції і вперше в СРСР синтезували ферментативним способом евкаріотний структурний ген, який потім було вбудовано в плазмід, клоновано і експресовано у мікробних клітинах. Ці роботи забезпечили науково-технічну базу для проведення генноінженерних робіт в АН УРСР і АН СРСР. На їх основі В. М. Кавсану і А. В. Риндич із співробітниками вдалося отримати кДНК-копії попередників інформаційної РНК глобіну, тобто синтезувати ділянки евкаріотного транскрипту.

Було досліджено особливості реакції зворотної транскрипції і властивості синтезованого продукту. Вперше отримано електронно-мікроскопічні знімки штучно синтезованих генів (В. Ф. Маняков та ін.).

У відділі генної інженерії у 1970-х роках клоновано гени біосинтезу лізину сінної палички. За допомогою рекомбінантних плазмід прокартовано відомі ауксотрофні мутації, показано кластерне розташування структурних генів біосинтезу лізину цього мікроорганізму; ці гени були клоновані у бактеріальних плазмідах і виявлено їх експресію у кишковій паличці, сконструйовано систему експресії цих генів у дріжджах-сахароміцетах. Отримано п'ять класів регуляторних мутацій (два з них — уперше), вивчено декілька метаболічних шляхів і ферментних систем біосинтезу лізину у бацил (С. С. Малюта та ін.).

У 1975–1981 рр. у відділі генної інженерії спільно з відділом цитогенетики і поліплоїдії проведено дослідження з перенесення бактеріальних генів у клітини вищих організмів, ферментативного синтезу генів поза організмом, отримання рекомбінантних молекул і клонування їх у клітинах бактерій. У результаті встановлено факт специфічної зміни ферментативної активності у клітинах тютюну, оброблених бактеріофагом лямбда, що містив гени лактозного оперона кишкової палички, які відповідальні за синтез β-галактозидази. Подібний ефект спостерігали у клітинах пшениці, оброблених бактеріофагом φ80, що містив цілий оперон (або окремі його гени), який контролює синтез триптофансинтетази у кишковій паличці. В обох випадках активність відповідного фермента

під дією внесених генів суттєво зростала, чого не спостерігали в досліджах, де з клітинами тютюну або пшениці інкубували фаги, що не містили генів лактозного або триптофанового оперона кишкової палички. ДНК бактеріофага при цьому проявляли здатність тривалий час зберігатися в клітинах рослин (і ссавців) і реплікуватися в них (С. С. Малюта, В. А. Кунах, Б. О. Левенко, З. В. Лазуркевич, В. Т. Ліхачов, І. Г. Бух та ін.). У цьому ж відділі виділено плазмідоподібні ДНК 1-го і 2-го типів із ліній кукурудзи з цитоплазматичною чоловічою стерильністю; фрагменти цих ДНК клоновано в бактеріальних клітинах. Виявлено і вивчалися мінікільцеві ДНК із клітин пшениці, культури HeLa клітин людини. Клоновано і вивчалися гени основних запасних білків гороху, а також гени, що кодують синтез незамінних амінокислот — лізину і триптофану у сінної палички. Вперше показано кластерне розташування генів біосинтезу лізину у цього мікроорганізму і їх експресію в клітинах кишкової палички. Побудовано генетичну і фізичну карту клонованого фрагмента (С. С. Малюта та ін., 1978–1984).

У 1970-х — на початку 1980-х рр. у відділі регуляторних механізмів клітини під керівництвом В. А. Кордюма розроблено систему суперсинтезу ферментів бактеріальними клітинами на основі привнесення в них природної ДНК у вигляді помірного фага, що ніс додаткові гени, відповідальні за синтез заданого ферменту. У клітинах кишкової палички, заражених трансдукувальним фагом лямбда, що ніс лактозний оперон, вихід  $\beta$ -галактозидази зростав у 1000 разів. Виконано також роботи з вивчення можливості генетичної трансформації у мікроорганізмів за допомогою РНК. У результаті виявлено індукцію деяких біохімічних ознак у водоростей і бактерій за допомогою препаратів тотальної й інформаційної РНК (В. А. Кордюм та ін., 1980). У цьому ж відділі спільно з відділом експериментального мутагенезу проведено успішні досліди з генетичної трансформації у кукурудзи, передачі рослині за допомогою ДНК домінантної ознаки (В. А. Кордюм, В. В. Моргун).

Коротко підсумовуючи дослідження, що проводились у цей час у царині генетичної інженерії, слід підкреслити, що саме ІМБГ був тут провідним науковим центром СРСР у цій галузі. Зокрема, впродовж найбільш бурхливого етапу фундаментальних досліджень, пов'язаних з проблемами генетичної інженерії, ІМБГ за 10 років (1977–1986 рр.) провів 7 Республіканських робочих нарад, присвячених проблемам генетичної інженерії. У

нарадах постійно брали участь, окрім наукової молоді, провідні вчені з різних регіонів СРСР. Статті з цієї і дотичних тематик публікувались у міжвідомчому збірнику наукових праць «Молекулярная биология» (головний редактор — Г. Х. Мацука), який був заснований ІМБГ і видавався у 1973–1984 рр. Всього було видано 38 випусків цього збірника. На його базі у 1985 р. було створено науковий журнал «Біополімери і клітина», засновником якого є ІМБГ. Головним редактором журналу у 1985–2003 рр. був академік Г. Х. Мацука, з 2004 р. — академік Г. В. Єльська, а з 2023 р. — академік М. А. Тукало. Нині цей журнал має назву «Biopolymers and Cell».

У ці ж роки А.В. Риндич проводила дослідження молекулярних механізмів злякисного переродження клітин. На прикладі вірусу саркоми Рауса вона вивчала зміни експресії геному ретровірусів і вплив цих змін на підтримку трансформованого стану. Робота проводилася на унікальних моделях: трансформованих вірусом саркоми Рауса клітинах мишей RVP<sub>3</sub> з інтегрованим геномом вірусу і які не продукували вірусні часточки і на клітинах качок, трансформованих адаптованим при пасивуванні вірусом саркоми Рауса, які індують вірусні часточки і мають ДНК, здатну викликати трансфекцію. Застосування методів рестрикційного аналізу і гібридизації зі специфічними молекулярними зондами дозволило визначити структурні зміни, що виникають у вірусному геномі за зміни його експресії у процесі пасивування на тваринах.

Протягом 1970–1980-х рр. у рамках Всесоюзної наукової програми «Онкогенетика» проводились дослідження з визначення ролі мутацій у процесі малігнізації клітин. Було вперше доведено, що саме онкоген аденовірусу відповідальний за індукцію мутацій в соматичних клітинах ссавців, у той час як інші вірусні гени, які не експресуються в клітинній системі, не проявляють і мутагенної активності. Показано можливість контролювання індукованого мутагенезу за допомогою регуляторних нуклеотидних послідовностей і пухлинного промотора ТРА, які впливають на рівень експресії онкогена. Ці роботи заклали основи нового наукового напрямку — вивчення мутагенної активності трансформувальних генів, що змінюють генетичну програму клітин (Т. І. Бужиевська, Л. Л. Лукаш).

Мутагенність рослинних вірусів і бактеріофагів, у тому числі використовуваних для генетичної трансформації, було встановлено і в досліджах з культивованими *in vitro* клітинами рос-

лин (В. А. Кунах, С. С. Малюта, З. В. Лазуркевич, І. Г. Бух, І. П. Жук).

Було виконано дослідження з генетичного поліморфізму білків крові і молока свійських тварин і виявлено зв'язок поліморфізму за деякими білками з продуктивністю тварин (М. М. Колесник, Л. М. Романов, А. Герасимчук та ін.).

На лінійних мишах вперше показано біологічні наслідки пересадки зародків ранніх стадій розвитку (бластоцист). Виявлено, що вага нащадків, які розвиваються із пересаджених бластоцист, на 25–40 % є більшою за вагу ровесників, що розвиваються у «своїх» матерів, і у низці випадків вони характеризуються підвищеною плодючістю. Обґрунтовано уявлення про перспективність міжлінійних і міжпородних пересадок інбредних зародків ранніх стадій для подолання інбредної депресії у свавців, що може мати значення у селекції тварин (В. І. Євсіков, Л. М. Морозова, Т. Г. Титок).

Багато досліджень проведено з вивчення мейозу у поліплоїдів культурних рослин з метою виявлення причин аномалій мейозу, що призводять до анеуплоїдії — головної причини зниження насінневої продукції поліплоїдів, та пошуку способів запобігання цього небажаного явища. Більшість таких робіт було виконано В. П. Зосимовичем та його учнями і послідовниками (Н. К. Наваліхіна, В. А. Панін, М. П. Драч, С. Г. Машталер, І. А. Шевцов, Т. В. Чугункова, Т. М. Чеченєва, І. М. Чекаліна, В. А. Труханов, Т. Т. Борисенко та ін.). Вивчались хід мейозу у тетраплоїдів картоплі, конюшини, ячменю, жита, у триплоїдів буряка тощо. Ці дослідження дали багато нового для розуміння поведінки хромосом під час мейозу у поліплоїдних рослин, визначили шляхи підвищення їх плодючості за допомогою добору та інших методів. Зокрема, вивчення особливостей спадковості і мінливості поліплоїдів сільськогосподарських рослин дозволило отримати і дослідити генетично, цитологічно і біохімічно гібриди триплоїдних рослин цукрового і кормового буряка, дослідити комбінаційну здатність диплоїдного і тетраплоїдного цукрового і кормового буряка, успадкування ознак у диплоїдної і триплоїдної редиски тощо. Багато із створених гібридів і поліплоїдів цукрових і кормових буряків використувувались у виробництві. Також було отримано і вивчено генетику отриманих авторами тетраплоїдної червоної конюшини (Н. К. Наваліхіна) і тетраплоїдного жита (С. Г. Машталер). Розроблялись методи збереження цінних власти-

востей гетерозисних гібридів рослин у ряду поколінь (І. А. Шевцов).

Тетраплоїдні форми жита були отримані також М. І. Худяк в Інституті ботаніки, Д. Ф. Лихварем і М. А. Ветлицьким в НДІ землеробства, А. Ф. Шуліндіним, В. М. Чередниченко, А. А. Торопом і В. П. Пахомовою в Інституті рослинництва, селекції і генетики. Деякі з них, зокрема, Поліська тетра, були районовані. Поліплоїди п'яти видів люцерни досліджували Д. М. Щербина та В. В. Буйдін (аспірант В. П. Зосимовича) у Полтавському педагогічному інституті. Загалом у 1960–70-ті роки явища поліплоїдії широко вивчали практично у всіх закладах України, де проводили досліди з рослинами. Новітні на той час досягнення українських учених у цій галузі підсумовано у збірнику наукових праць «Експериментальна поліплоїдія у культурних рослин», виданому ІМБГ (відповідальний редактор В. П. Зосимович, К., Наук. думка, 1974, 192 с.).

Визнанням провідної ролі українських учених у вивченні проблем поліплоїдії стало проведення у 1975 р. на базі ІМБГ ІV Всесоюзної наради з поліплоїдії. Окрім тез доповідей, за матеріалами наради було видано збірник наукових праць «Успехи полиплоидии», К., Наук. думка, 1977, 232 с. Головою оргкомітету наради і головним редактором опублікованих тез і збірника праць був В. П. Зосимович. За редакцією В. П. Зосимовича у ці ж роки було видано два збірника наукових праць «Експериментальная генетика растений» (К., Наук. думка, 1977, 164 с. та К., Наук. думка, 1982, 116 с.).

В ІМБГ, головним чином у відділі експериментального мутагенезу (завідувач П. К. Шкварніков), досліджували роль зовнішніх і внутрішніх чинників індукції мутацій за допомогою радіації і хімічних речовин у низки сільськогосподарських рослин, проведено вивчення специфіки дії різних хімічних мутагенів і можливості застосування індукованих мутацій у селекції. Проведено вивчення мейозу та плодючості експериментально отриманих мутантів пшениці, кукурудзи, поліплоїдних форм різних видів рослин під дією гамма-променів, швидких нейтронів, різних хімічних супермутагенів. Виявлено особливості мутагенної дії низки хімічних мутагенів, отримано дані про залежність частоти хромосомних перебудов та інших типів мутацій від фізіологічного стану рослини і різних впливів довкілля (В. П. Зосимович, П. К. Шкварніков, В. В. Моргун, М. І. Кулик, М. К. Сафін, К. А. Ларченко, В. Ф. Логвиненко, В. С. Борейко, В. С. Мамалига та ін.).

У відділі експериментального мутагенезу у співдружності з Черкаською дослідною станцією встановлено чутливість сортів кукурудзи до дії фізичних факторів (гама-променів, рентгенівських променів і швидких нейтронів) і найпоширеніших хімічних мутагенів (нітрозоетил- і нітрозометилсечовини, диетил- і диметилсульфату, етиленіміну), оптимальні і критичні дози мутагенів, частота і спектри мутацій, що виникають за їх дії. Виявлено можливість підвищення частоти видимих мутацій у окремих сортів у 1,8–4,0 рази, а також залежність частоти індукованих мутацій від ступеня гетерозиготності вихідного матеріалу. У всіх випадках спостерігали ефективність експериментального мутагенезу для підвищення мінливості не лише гібридних ліній, а й гетерозиготного гібридного матеріалу. Вивчено закономірності появи серед мутантних форм рослин з ознаками, що приводять до підвищення продуктивності (величина початка, збільшення кількості рядів зерен у початка, стійкість до вилягання, холодостійкість, вміст жиру і білку в зерні). Встановлено ефект зниження інцухт-депресії у ліній, отриманих на мутантній основі (П. К. Шкварніков, В. В. Моргун). Вивчено вплив повторної обробки сухого насіння хімічними мутагенами в ряду поколінь, поєднання намочування насіння розчином мутагенів з ін'єкцією мутагена у зону репродуктивних органів до і після мейозу, комбіновану дію мутагенів. За повторного і комбінованого впливу отримано низку цінних мутацій за кількісними ознаками, а також мутації генів, що рідко мутують.

Під керівництвом П. К. Шкварнікова подальшого розвитку здобули розробка методів отримання мутантних форм і вивчення практично значущих мутантів у таких важливих сільськогосподарських культур, як пшениця і кукурудза. Було досліджено вплив фізичних і хімічних мутагенів на ріст і життєздатність рослин, появу хромосомних аберацій і видимих мутацій. На основі виділених мутантів створено сорт озимої пшениці Киянка, гібриди кукурудзи Ювілейний 60 і Колективний 210. Дослідження з розробки методів експериментального одержання та практичного використання індукованих мутацій у рослин були удостоєні у 1982 р. Державної премії України у галузі науки і техніки (В. В. Моргун, П. К. Шкварніков, В. С. Борейко, І. П. Чучмій, В. Ф. Пересипкін), а за розробку методів селекції і створення ранньостиглих гібридів кукурудзи — Державної премії СРСР (1986 р., В. В. Моргун, В. С. Борейко, С. П. Заїка, І. П. Чучмій).

Перші підсумки робіт з експериментального мутагенезу опубліковано у збірнику «Експериментальні мутації та селекція рослин» — К., Наук. думка, 1971., 256 с. Пізніше було опубліковано кілька монографій з цього напрямку. Це, зокрема, монографія: П. К. Шкварніков, М. І. Кулик, В. В. Моргун. Экспериментальные мутации у пшеницы. К., Наукова думка, 1973. У книзі наведено результати вивчення впливу мутагенних чинників (радіаційних і хімічних) на ріст і життєздатність рослин, наведено характеристики експериментально викликаних хромосомних аберацій і видимих мутацій, вивчено модифікування мутагенних факторів. У подальшому П. К. Шкварніков із співробітниками (В. Ф. Логвиненко, В. М. Помогайбо, М. І. Кулик, В. П. Сенько, К. А. Ларченко, А. М. Кудін, В. С. Мамалига) провели низку цитологічних і генетичних експериментів з вивчення мутацій в озимій і ярої пшениці. Ефективність деяких фізичних і хімічних мутагенів у викликанні видимих мутацій у нових сортів озимої пшениці (Кавказ, Ілічівка, Поліська, 70) була вивчена В. І. Січкарем, П. К. Шкварніковим і В. Ф. Мар'юшкіним.

У 1973 р. вийшла книга: В. В. Моргун, Шкварніков П. К., Чучмій І. П., Борейко В. С. Экспериментальные мутации у кукурузы. К., Наук. думка, 1973, 153 с. У книзі викладено результати експериментального одержання мутацій і мутаційної селекції у кукурудзи. Наведено дані про мутаційну активність і специфіку дії радіації та хімічних мутагенів та методи їх застосування. Розглянуто закономірності виникнення мутацій за швидкістю досягання, холодостійкістю, продуктивністю, комбінаційною здатністю й іншими цінними ознаками рослин внаслідок дії різних факторів.

З 1986 р. ці дослідження успішно продовжувалися в Інституті фізіології рослин і генетики НАН України, створеному на базі Інституту фізіології рослин АН УРСР і відділів експериментального мутагенезу (завідувач В. В. Моргун), генетичних основ гетерозису (завідувач І. А. Шевцов), цитогенетики і поліплоїдії (завідувач В. А. Труханов), молекулярної генетики (завідувач С. М. Гершензон), переведених з ІМБГ. Новостворений інститут очолив член-кореспондент АН УРСР В. В. Моргун.

У 1969 р. з ініціативи і безпосередньої участі В. П. Зосимовича інтенсивні генетичні дослідження культивованих *in vitro* клітин, зокрема, які походили від рослин, органів і клітин різних рівнів плоідності, в тому числі з пиляків, розпочались у відділі цитогенетики і поліплоїдії. Тут вперше в Укра-



їні були відпрацьовані методи отримання із культивованих *in vitro* пиляків та ізольованого пилку гаплоїдів, подвоєних гаплоїдів та рослин інших рівнів плоідності тютюну і цукрового буряка, отримані калюсні тканини й індуковано регенерацію тютюну, гороху, пшениці, томатів, скереди, зингерії, гаглопаппусу та інших рослин, проведено всебічне цитогенетичне дослідження калюсних тканин і рослин-регенерантів (В. А. Кунах, Б. О. Левенко, Г. Н. Юркова, О. В. Захленюк, Л. П. Можилевська, В. С. Легейда та ін.). Тут виконано і у 1975 р. захищено першу на теренах СРСР кандидатську дисертацію з генетики культивованих клітин рослин, у якій вперше було застосовано популяційно-еволюційний підхід до вивчення динаміки генетичної структури клітинних популяцій *in vitro*, чим започатковано новий науковий напрям — генетика клітинних популяцій (В. А. Кунах). Пізніше, у 1975–1990 рр. цей напрям було розвинуто, поглиблено і в завершеному вигляді захищено як докторська дисертація (Кунах, 1989). З цього напрямку науки у подальшому співробітниками відділу генетики клітинних популяцій опубліковано десятки статей, захищено близько 20 кандидатських і 5 докторських дисертацій, видано підручник (М. Д. Мельничук, Т. В. Новак, В. А. Кунах. Біотехнологія рослин, 2003) і монографію (В. А. Кунах. Біотехнологія лікарських рослин. Генетичні і фізіолого-біохімічні основи, 2005).

Слід підкреслити, що 1970–1980-ті роки в Україні, як і у всьому світі, були роками надзвичайно інтенсивних досліджень у галузі біології культивованих рослин, особливо генетичних і дотичних до них напрямів. Постійно проводились наукові наради, конференції, симпозіуми з цих питань. Наприклад, лише на базі ІМБГ за участі Українського товариства генетиків і селекціонерів (УТГіС) у 1975 р. було проведено семінар «Пути и методы получения нового исходного материала для селекции растений», у 1977 р. — Республіканську школу-семінар «Застосування культури ізольованих тканин, клітин і органів рослин в генетиці і селекції», у 1979 р. — Всесоюзний симпозіум «Новые методы создания и использования исходных материалов для селекции растений» (вибрані матеріали опубліковано у однойменному збірнику, К., Наук. думка, 1979, 264 с.), проведено кілька розширених засідань президії УТГіС, на яких було заслухано й обговорено наукові доповіді провідних учених з проблем генетичної і клітинної інженерії і біотехнології рослин. З доповідями виступали, зокрема, Ю. Ю. Глеба,

В. А. Кунах, Б. О. Левенко, В. А. Сідоров та ін. Визнанням заслуг українських учених у галузі біології культивованих клітин рослин, клітинної і генної інженерії стало проведення в 1975 р. у Києві II Всесоюзної конференції «Культура клеток растений», матеріали якої опубліковано в однойменному збірнику (К., Наук. думка, 1978, 384 с.). До речі, у 1980-х роках у складі секції біотехнології рослин МНТК «Біоген» (м. Москва), створеного згідно постанови Ради Міністрів СРСР, більшість складала українські вчені (Ю. Ю. Глеба, В. А. Сідоров, В. А. Кунах та ін.).

У відділі радіобіології (завідувач відділу доктор мед. наук Є. Ю. Чеботарьов) у цей час проведено дослідження відносної біологічної ефективності (ВБЕ) швидких нейтронів і показано, що ВБЕ змінюється у широких межах залежно від таких чинників, як потужність дози опромінення, вид тварини, тест для оцінки променевого враження, час опромінення і час спостереження, величина  $\gamma$ -фону, орієнтація тварини у пучку променів. Своєрідність змін кровотворної і серцево-судинної систем тварини за нейтронного опромінення проявляється у повільнішому перебігу відновлювальних процесів, більше вираженому зниженні стійкості еритроцитів, істотному підвищенні кількості метгемоглобіну. Вплив іонізуючих опромінь на структуру і функціональні властивості гемоглобіну проаналізовано у монографії: Н. Ф. Стародуб, Г. М. Рекун, І. М. Шурьян. «Радиационное поражение гемоглобина». К., Наук. думка, 1976. Проводили також розробку методів захисту і лікування променевих ушкоджень, викликаних швидкими нейтронами. Встановлено, що низка захисних засобів, ефективних за рентгенівського опромінення, не є ефективними за опромінення швидкими нейтронами. У монографії: Е. Е. Чеботарев, Э. З. Рябова, В. М. Индык «Защитное и лечебное действие экзогенной ДНК при облучении быстрыми нейтронами». К., Наук. думка, 1974, показано, що захисна і лікувальна дія ДНК залежить не від ступеня полімеризації та ізологічності препарату, а від дози речовини і термінів його введення. Пізніше підсумки багаторічних досліджень українських радіобіологів з проблеми біологічної дії нейтронного опромінення підсумовано у колективній монографії «Нейтроны и организм» під редакцією Є. Ю. Чеботарьова. Слід також відмітити, що на основі вимірювання надслабкого світіння сироватки крові розроблено метод діагностики і прогнозу наслідків променевої хвороби (Я. І. Серкіз).

У відділі хімії білка (завідувач доктор хім. наук С. Б. Серебряний) у 1970-ті рр. виконано роботи із розшифрування первинної структури білка тіл включень (поліедрину) вірусів ядерного поліедрозу тутового і непарного шовкопрядів, а також воциної молі (С. Б. Серебряний, Е. А. Козлов, Т. Л. Левітіна, Н. М. Гусак). Ці білки містять відповідно 244, 237 і 240 залишків амінокислот. Встановлено повну амінокислотну послідовність великих фрагментів поліедрина вірусів ядерного поліедрозу капустиної і озимої совок. Ці віруси представляють собою одну серологічну групу родини вірусів, що вражають комах, — бакуловірусів. Інша серологічна споріднена група цієї родини — віруси гранульозу. Розшифровано будову більшої частини білка тіл включень (грануліна) вірусу гранульозу озимої совки. У результаті зроблено висновок про те, що поліедрини представляють собою групу висококонсервативних білків. Фізико-хімічні дослідження поліедринів та їх фрагментів, а також теоретичний аналіз первинної структури дозволили висловити гіпотезу про структурно-функціональну організацію поліедрина. Було також показано, що тіла включень бакуловірусів містять незвичайну хемотрипсинподібну протеазу, природним субстратом якої слугує білок тіл включень, який розщеплюється нею вузькоспецифічно на великі фрагменти. Запропоновано модель будови вірусної частинки бакуловірусів і досліджено її поліпептидний склад. Показано, що поліедрин є тісно асоційованим з вірусними часточками. Взаємовідношення поліедрина, протеази тіл включень і віріонів відіграють істотну роль у розвитку інфекцій в організмі комах. Робота з розшифрування первинної структури білків вірусів удостоєна премії Ради Міністрів СРСР у 1979 р. (С. Б. Серебряний).

У ці ж роки С. Б. Серебряний та В. К. Кібіреєв на похідних L-аргініну із замісниками різної електронної природи, об'єму і гідрофобності, а також на аргінінвмісних пептидах (субстратах або інгібіторах тромбіну) вивчили природу тонкої специфічності цієї важливої протеази — ключового ферменту системи згортання крові. Показало, що тромбін, який є високоспецифічною протеазою відносно білків, разом з тим має високу чутливість до будови низкомолекулярних синтетичних субстратів. Виявлена різниця в дії тромбіну і трипсину проявляється не на стадії зв'язування субстратів, а на каталітичних стадіях ферментативного процесу. Виявлено й ідентифіковано також сильний інгібітор тромбіну простої будови — N(α)-пропіловий ефір ізопропілфенілсульфоніл-L-

аргініну. С. Б. Серебряний із співробітниками здійснив синтез енцефалітогенного нанопетиду, амінокислотна послідовність якого відповідає такій основної білку мозку людини. З'ясовано, які саме амінокислоти забезпечують проявлення біологічної активності нанопетиду — здатність викликати енцефаліт.

У 1970-ті роки Г. Х. Мацука, Г. В. Єльська, О. І. Корнелюк вперше виділили і детально охарактеризували лейцил-tРНК-синтетазу із молочної залози корів, яка за субодичною будовою не відрізняється від більшості інших синтетаз даної специфічності, але має значно більшу молекулярну масу. Визначено амінокислотний склад і вивчено роль окремих амінокислотних залишків у зв'язуванні субстратів і в каталітичній функції ферменту. Вперше для аміноацил-tРНК-синтетази отримано експериментальні дані про залучення триптофанових залишків у формування центрів зв'язування tРНК<sup>лей</sup> і лейциладенілату. Між центрами зв'язування АТФ і tРНК<sup>лей</sup> виявлено кооперативну взаємодію, що є, очевидно, характерною рисою даного класу ферментів.

Під керівництвом Г. Х. Мацуки у 1970-ті роки розвинено новий науковий напрям — вивчення молекулярних механізмів адаптації трансляційного апарату до біосинтезу специфічних білків. Вперше досліджено структурні і функціональні особливості tРНК і аміноацил-tРНК-синтетази (АРСаз) за різних станів організму, пов'язаних з тканинним диференціюванням, якісними і кількісними змінами синтезу специфічних і сумарних білків у клітинах молочної залози корів. Ці дослідження допомогли зіставити різні фізіологічні процеси цілісного організму з процесами, що відбуваються на молекулярному рівні. Виявлено явище функціональної адаптації трансляційного апарату, яке полягає в тому, що кількість tРНК і АРСаз змінюється відповідно з амінокислотним складом білків, що синтезуються (Г. Х. Мацука, Г. В. Єльська, 1975–1980 рр.). Висловлено припущення про значення функціональної адаптації tРНК для регуляції синтезу специфічних білків молока на рівні трансляції та отримано експериментальне підтвердження запропонованої гіпотези. Адаптація є одним із важливих внутрішньоклітинних регуляторних механізмів, що забезпечують вузьку спеціалізацію високодиференційованих тканин.

Спільно із співробітниками Інституту органічної хімії Сибірського Відділення АН СРСР (Новосибірськ, РФ) розроблено і удосконалено ультрамікрометоди розшифрування первинної структури tРНК, що дозволило встановити первинну струк-

туру чотирьох ізоакцепторних тРНК<sup>лей</sup> із молочної залози корів. Проведено співставлення розшифрованих первинних структур лейцинових тРНК зі структурами тРНК, що були розшифровані раніше. У результаті виявлено унікальну ділянку в акцепторному стеблі, характерну лише для еукаріотних тРНК<sup>лей</sup> та ініціаторних тРНК<sup>мет</sup>. Методами хімічної модифікації визначено елементи просторової організації тРНК<sup>лей</sup>, що вивчалися, встановлено експоновані залишки гуанозину і залишки фосфорної кислоти, що беруть участь у формуванні її просторової структури (Г. Х. Мацука, М. А. Тукало, І. Г. Васильченко).

Слід зауважити, що у попереднику ІМБГ — Секторі молекулярної біології і генетики існував відділ механізмів трансляції генетичної інформації, який очолював доктор біол. наук І. М. Тодоров. У 1969–1973 рр. І. М. Тодоров працював також заступником по науковій роботі керівника Сектору С. М. Гершензона. У 1973 р. при реорганізації Сектора в Інститут цей відділ було перейменовано у відділ молекулярних механізмів біосинтезу білків, і після від'їзду І. М. Тодорова в Москву (Росія) відділ з 1975 р. очолював доктор біол. наук О. М. Платонов. У відділ механізмів трансляції генетичної інформації перейменовано відділ біохімії нуклеїнових кислот, який щойно було переведено з Інституту біохімії АН УРСР (завідувач відділу Г. Х. Мацука). У 1978 р. відділ розділено на два — на відділ механізмів трансляції генетичної інформації, який очолила Г. В. Єльська, і відділ структури і функції нуклеїнових кислот, який очолював Г. Х. Мацука.

У 1970-ті рр. у відділі механізмів трансляції генетичної інформації (з 1973 р. — відділ молекулярних механізмів біосинтезу білків) отримано дані про структурні особливості і закономірності взаємодії компонентів апарату трансляції у вищих організмів. Вони створили основу для подальших досліджень з двох актуальних проблем сучасної на ті часи молекулярної біології — специфічності білково-нуклеїнових взаємодій і регуляції експресії геному на рівні трансляції. Досліджували, зокрема, роль цитоплазматичного білкового синтезу у контролі експресії ядерного і мітохондріального геномів у клітинах вищих тварин (І. М. Тодоров, А. П. Галкін). Вперше не тільки експериментально показано існування контролю над функціональною активністю досліджених геномів клітини з боку системи трансляції цитоплазми, а й розкрито основні принципи цього контролю. І. М. Тодоров із співробітниками дослідив особливості структурної організації геному мітохондрій (і його транскрип-

тив) клітин вищого організму, встановив локалізацію у кільцевій молекулі мтДНК чотирьох повторюваних АТ-багатих ділянок, що є місцями «посадки» РНК-полімерази мітохондрій. У відділі досліджено також експресію геному гепатоцитів у печінці щурів, що регенерує після часткової гепатотектомії. Виявлено і частково очищено білковий фактор, який названо фактором регенерації, і який стимулює синтез РНК ізольованими ядрами печінки, що знаходиться у стані спокою. Поява цього фактору блокується інгібітором цитоплазматичної трансляції — циклогексимідом. Механізм дії фактору зв'язаний зі специфічною активацією ядерцевої форми РНК-полімерази. Рання активація біосинтезу ядерної РНК пригнічується інгібітором мітохондріальної трансляції — хлорамфеніколом, при цьому пригнічується синтез рибосомних РНК. Припускається, що скоординована відповідь ядерного і мітохондріального геномів зумовлена спільністю деяких компонентів РНК-полімерази вказаних органел. У перші 3 години після операції змінюється транскрибованість різни послідовностей ДНК, в основному за рахунок звуження спектру транскриптів з унікальними послідовностями. Ці дані свідчать про те, що процес перепрограмування гепатоцитів, що готуються до мітозу, розпочинається відразу після дії проліферативного стимулу і опосередкований через цитоплазматичну і мітохондріальну трансляцію (О. М. Платонов, В. І. Прима, П. Я. Смалько, М. Ю. Оболенська).

Відділ механізмів реплікації нуклеїнових кислот створено у 1968 р. на базі біохімічної лабораторії відділу вірусів тварин (що його тоді очолював С. М. Гершензон). Завідувачка відділу доктор біол. наук І. П. Кок очолювала дослідження з виявлення особливостей реплікації крупних кільцевих ДНК у клітинах еукаріотів, природи латентності бакуловірусів, що мають такі геноми, а також розробку біохімічних й імунологічних методів характеристики й ідентифікації бакуловірусних інсектицидів, що застосовувалися для захисту рослин. Вивчено структуру, склад, властивості і деякі особливості реплікації вірусів ядерного поліедрозу (родина бакуловірусів), що беруть участь у регуляції чисельності комах. Експериментально розкрито природу латентності цих вірусів безхребетних, що має важливе як теоретичне, так і практичне значення. Виявлено наявність у клітині здорової комахи кількох вірусних геномів, причому у низки популяцій комах нуклеотидні послідовності вірусної ДНК інтегровані з геномом клітини аналогічно онкогенним вірусам хребетних. Вперше на прикладі ДНК вірусу ядерного поліедрозу тутового

шовкопряда виявлено інфекційність і кільцеву форму двоспіральної ДНК крупних вірусів тварин. Інфекційністю володіють кільцеві молекули у різних конформаціях. Серед різних структур віріонної (зрілої) і вірусної ДНК, що реплікується, у заражених клітинах перещеплюваної культури за допомогою різних методів, у тому числі електронної мікроскопії, вивчено зчеплені кільця — катенани різного ступеню складності. В ядрах клітин комах, заражених такими вірусами, вперше виявлено величезні молекули вірусспецифічних РНК. Оскільки у полісомах зараженої клітини виявлено тільки порівняно невеликі молекули вірусспецифічних РНК, зроблено висновок про те, що бакуловірусні РНК підлягають посттранскрипційній зміні, характерній і для клітинних РНК.

Цими дослідженнями закладено основи молекулярної біології бакуловірусів — родини ентомопатогенних вірусів, що налічує сотні видів (І. П. Кок, О. П. Соломко, І. М. Скуратовська, 1970–1980). Ці результати узагальнено у монографії: І. П. Кок, Скуратовская И. Н., Строковская Л. И. «Молекулярные основы репродукции бакуловирусов». К., Наук. думка, 1980. У книзі узагальнено результати експериментальних досліджень компонентів (ДНК, білки) і репродукції ентомопатогенних вірусів. Розглянуто властивості інфекційної РНК вірусів ядерного поліедрозу, вперше одержано дані про макромолекулярну структуру їхніх геномів. Встановлено, що кільцева структура великих молекул ДНК бакуловірусів відрізняється від інших вірусних і клітинних ДНК.

У 1970–1980 рр. у відділі хімії нуклеотидів, нуклеозидів і нуклеїнових кислот під керівництвом доктора хім. наук В. П. Чернецького здійснено синтез і всебічне вивчення хімічно модифікованих мономерних компонентів нуклеїнових кислот — аномальних нуклеозидів і споріднених сполук різних типів: тих, що містять одно-, дво- і трьохатомні азотисті гетероцикли (азапіримідин, бензтриазол, імідазол, феназин та ін.), різні цукри (глюкозу, арабінозу, рибозу, ксилозу), а також інші замінники, у тому числі амінокислотні і пептидні радикали (В. П. Чернецький, І. В. Алексеєва, А. П. Шаламай, Д. В. Семенюк та ін.). Як показали дослідження, проведені, зокрема на рослинах і культурах тканин і клітин рослин у лабораторії генетики клітинних популяцій (завідувач лабораторії кандидат біол. наук В. А. Кунах), низка отриманих сполук характеризувалася високою фізіологічною активністю, що мала фітогормональноподібну дію і впливала на рівень і спектр генетичної (хромосомної) мінливості, а також на процеси накопи-

чення біологічно активних сполук в культурах тканин лікарських рослин, зокрема індольних алкалоїдів серцевосудинного типу дії в культурі тканин раувольфії зміїної (В. А. Кунах, З. В. Лазуркевич, О. В. Захленюк, С. І. Губар та ін.).

У 1970-ті рр. відділ регуляторних механізмів клітини був учасником радянських і міжнародних космічних біологічних експериментів: радянсько-американського «Ріст мікроорганізмів», радянсько-французьких «Цитос-1» і «Цитос-М», радянсько-чехословацького «Хлорела», радянсько-в'єтнамського «Азола» та низки інших. За результатами досліджень вийшла книга: Ваулина Э. Н., Винников А. Я. Влияние космического полета на развивающиеся организмы. К., Наук. думка, 1978, в якій наведено результати досліджень розвитку організмів — від бактерій до хребетних тварин — в умовах космічного польоту. У 1979 р. присуджено Державну премію України в галузі науки і техніки групі авторів, серед яких були співробітники ІМБГ АН УРСР В. А. Кордюм, В. Г. Бабський, М. І. Коньшин, В. Г. Манько, Л. В. Паливода — за цикл праць з питань дослідження закономірностей росту і розвитку мікроорганізмів в умовах космічного польоту.

У відділі квантової біофізики проводилося вивчення природи білково-нуклеїнових взаємодій з метою в'ясування механізмів «точкового» пізнання мономерних компонентів у складі нуклеопротейдних комплексів. Зокрема, М. В. Желтовський, С. П. Самойленко, А. П. Гультьєв та ін. у 1978–1984 рр. провели спектроскопічне вивчення взаємодій нуклеотидних основ з амінокислотами в органічних розчинниках, які дозволяють зменшити (порівняно з водним середовищем) вплив оточення на комплексоутворення і дослідити залежність специфічності взаємодії від електронної структури молекул, що асоціюються. Взаємодії мономерних компонентів нуклеопротейдів в таких розчинниках є близькими за своїм характером і їх взаємодіями в нуклеопротейдних комплексах внаслідок подібності електростатичних властивостей мікрооточення. Виявлено вибіркковість взаємодії нуклеотидних основ з різними похідними амінокислот, встановлено ряди стабільності комплексів, що утворюються. В'яснено деякі структурні особливості міжмолекулярних асоціатів. З метою порівняння взаємодій у модельних системах різного ступеня складності проведено вивчення асоціації між похідними амінокислот і синтетичними полінуклеотидами за допомогою методу теплової денатурації. Показано, що специфічність взаємодій, виявлена при вивченні асоціатів мономерних

компонентів нуклеопротейдів, проявляється і в системі мономер — полімер. Це вказує на важливість «точкових» взаємодій між біополімерами у процесі пізнання. У ці часи розроблялися модельні підходи з метою визначення правил, що описують утворення специфічних білково-нуклеїнових комплексів. Проведено також вивчення спектрів електронного поглинання основ нуклеїнових кислот з урахуванням взаємодії всіх валентних електронів (В. І. Данілов, М. В. Желтовський, 1973). Аналіз отриманих даних засвідчив існування  $n \rightarrow \pi^*$ -переходів у перших смугах поглинання основ. Передбачено нові смуги поглинання для низки основ.

На основі розрахованих електронних характеристик азотистих основ нуклеїнових кислот і теорії збурень враховано гіпохромізм двотяжєвих гомополінуклеотидів і природної ДНК (В. І. Данілов, В. І. Печена, С. М. Волков). Вперше отримано відповідність між теоретичними і експериментальними значеннями гіпохромізму першої смуги поглинання ДНК. Установлено, що найважливіший вклад у гіпохромізм вноситься внутрішньотяжєвими «стекинг»-взаємодіями.

Досліджено два механізми зсуву максимуму смуги флюоресценції ДНК: двопротонне перенесення по водневих зв'язках і утворення ексимерів (В. І. Данілов, В. І. Печена); показано невідповідність двопротонної фотоаутометрії в парах основ. Отримано теоретичні дані про можливість виникнення ексимерного стану у стопкоподібних гомо- і гетеродимерах нуклеотидних основ. Пояснено детальний механізм фотодимеризації піримідинових основ, що включає ексимерний стан в якості попереднього.

Відпрацьовано метод вирахування складових енергій міжмолекулярних взаємодій і проведено розрахунки різних асоціатів основ (В. І. Данілов, З. Г. Кудрицька, М. В. Желтовський, 1973–1976).

Запропоновано ефективний і точний метод визначення точок гідратації молекул, в основі якого лежить адаптивна процедура випадкового пошуку стосовно до алгоритму Метрополісу у методі Монте-Карло (В. І. Данілов, М. Р. Шарфутдінов). Аналіз отриманих результатів показав, що визначення точок моногідратації основ нуклеїнових кислот і уотсон-кріковських пар може дати уявлення про просторову організацію першої гідратної оболонки цих систем.

Проведено вивчення гідратації стопкоподібного димера і копланарної пари урацилу і тиміну у великому кластері води методом Монте-Карло

(В. І. Данілов, І. С. Толох). Вперше показано, що «стекинг»-взаємодії молекул урацилу і тиміну у воді виникають переважно у результаті посилення взаємодії вода-вода, зумовленого зміною структури води навколо ізольованих мономерів за їх асоціації у комплекс. Аналіз результатів вивчення різних стопкоподібних асоціатів піримідинових основ дозволив зрозуміти природу гідрофобного ефекту.

У ці ж роки під керівництвом і за безпосередньої участі кандидата біол. наук В. М. Кавсана здійснено синтез генів глобінів голуба, кроля і миші, імуноглобулінів, хімоцину, фрагментів геномів низки вірусів, створено кілька клонотек кДНК, у тому числі кДНК лейкоцитів людини. Остання використовувалася потім для пошуку генів інтерферонів і для синтезу людського інтерферону в мікробних клітинах в Інституті біоорганічної хімії ім. М. М. Шемякіна АН СРСР. Також синтезовано, клоновано і сиквененовано кДНК препроінсуліну кети і досліджено будову інсулінового гена у генетичній кеті.

У цілому ІМБГ у ці роки був базовим для лабораторій Радянського Союзу з синтезу генів методом зворотної транскрипції і з виробництва ферменту для такого синтезу — зворотної транскриптази із вірусу мієлобластозу птахів.

У 1979 р. Президія АН УРСР присудила премію ім. В. Я. Юр'єва І. А. Шевцову за роботу «Генетичні принципи покращення аутополіплоїдних рослин» і премію ім. О. В. Палладіна Г. Х. Мацуці, Г. В. Єльській та М. Й. Коваленко за роботу «Транспортні рибонуклеїнові кислоти». Також присуджено премію Ради Міністрів СРСР С. Б. Серебряному за розшифрування первинної структури білків вірусів.

Таким чином, розгорнуті в ІМБГ дослідження у 1970-х рр. були спрямовані на вирішення актуальних питань молекулярної біології, загальної і молекулярної генетики, цитогенетики і генетичних основ селекції сільськогосподарських рослин і свійських тварин, медичної генетики, генетичної інженерії, клітинної біології. Поряд з теоретичними дослідженнями розроблялись теми, актуальні для практики — спрямовані на створення нових високопродуктивних форм сільськогосподарських рослин, підвищення плодючості свійських тварин та пошук способів біологічної боротьби з комахами-шкідниками сільського господарства тощо.

Важливим кроком у підвищенні концентрації наукових досліджень інституту на найактуальніших напрямках стала підготовка вченою радою пропозицій про перспективні наукові дослідження і

комплексність науково-дослідних робіт інституту. У результаті обговорення напрацьованих пропозицій інститут клопотав перед Президією АН УРСР про затвердження двох головних напрямів наукової діяльності замість раніше затверджених трьох. Постановою Президії АН УРСР від 15 жовтня 1978 р. визначено наступні головні напрями наукової діяльності інституту:

- дослідження структури і функції білків і нуклеїнових кислот;
- дослідження закономірностей спадковості і мінливості організмів, розробка методів управління процесами передачі і реалізації генетичної інформації на рівні молекул, клітини і організму.

Як свідчить викладене вище, а також дані, наведені далі, паралельно з концентрацією наукової проблематики постійно відбувалися заходи із вдосконалення структури інституту. Продовжувалась робота з підвищення наукових знань у галузі генетики і молекулярної біології — у 1968–1975 рр. в ІМБГ проводився цикл лекцій для науковців і студентів м. Києва спеціалістами інституту (С. М. Гершензон, П. К. Шкварніков, В. П. Зосимович, С. Б. Серебряний та ін.). Видана С. М. Гершензоном унікальна монографія «Основы современной генетики», К., Наук. думка, 1979, 508 с., по суті, стала першим навчальним посібником після відродження генетики в Україні, вона була удостоєна у 1981 р. Державної премії України в галузі науки і техніки. У 1983 р. вийшло друге, виправлене і доповнене видання цієї монографії, яка й понині є однією з настільних книг з генетики. В книзі викладено основні положення сучасної на той час генетики у формі синтезу даних класичної і молекулярної генетики. Розглянуто питання менделізму, хромосомна теорія спадковості (включаючи генетику статі і зчеплення генів), цитоплазматична спадковість, молекулярні основи зберігання і передачі генетичної інформації, тонка будова гена, регуляція дії генів у прокариотів і еукариотів, молекулярні механізми мутаційного процесу, генетичні процеси, що відіграють роль в еволюції, генетичні основи селекції, деякі питання медичної генетики, можливості генетичної інженерії.

#### **Розвиток молекулярно-біологічних і генетичних досліджень та реорганізація наукових підрозділів у ІМБГ у 1980-х рр.**

З метою подальшого розвитку фундаментальних наукових досліджень в галузі вивчення організації і властивостей нуклеїнових кислот та їх

комплексів з біологічно активними речовинами наказом директора ІМБГ № 24 від 27 червня 1980 р. включено в структуру інституту відділ квантової біофізики по переводу з Інституту теоретичної фізики АН УРСР. Переведений відділ складався з двох осіб — завідувача В. І. Данілова та старшого лаборанта Н. М. Красовської. Цьому відділу було надано статус не структурної лабораторії молекулярної біофізики, а 18 червня 1981 р. наказом № 99-к перетворено в структурну лабораторію молекулярної біофізики при відділі структури і функції нуклеїнових кислот. Науковим напрямом лабораторії було визначено дослідження проблеми білково-нуклеїнового пізнавання. Лабораторію очолив кандидат біол. наук М. В. Желтовський. Пізніше лабораторію реорганізовано у відділ молекулярної і квантової біофізики (у 1995–2020 рр. завідувач відділу — член-кореспондент НАН України Д. М. Говорун). У 2021 р. після смерті Д. М. Говоруна відділ очолив доктор хім. наук Л. Г. Горб.

У липні 1980 р. наказом директора № 30 від 16 липня 1980 р. організовано відділ генетики людини на базі лабораторії генетики соматичних клітин ссавців відділу молекулярної генетики. Основним науковим напрямом досліджень відділу генетики людини було визначено вивчення інтенсивності мутаційного процесу у популяції людини і дослідження в галузі генетики соматичних клітин вищих тварин і людини. Відділ генетики людини очолила доктор мед. наук Т. І. Бужієвська.

У грудні 1980 р. з метою забезпечення розвитку досліджень у галузі вивчення структури, функції і отримання генів еукариотів при відділі структури і функції нуклеїнових кислот було створено неструктурну лабораторію біосинтезу нуклеїнових кислот у складі 11 осіб, у тому числі двох старших наукових співробітників (В. М. Кавсана, А. В. Риндич) і молодшого наукового співробітника Г. М. Добровольської. Керівником лабораторії наказом директора ІМБГ № 75 від 10 грудня 1980 р. призначено лауреата Державної премії СРСР В. М. Кавсана. У 1981 р. цю неструктурну лабораторію перетворено у структурну лабораторію біосинтезу нуклеїнових кислот при відділі структури і функції нуклеїнових кислот. Науковим напрямом лабораторії було визначено вивчення посттранскрипційної регуляції експресії генів у вищих організмів, синтез генів еукариотів. Лабораторію очолив доктор біол. наук В. М. Кавсан. У 1981 р. в цій лабораторії Кавсан В. М., Риндич А. В., Граєвська Н. А. та ін. розробили спосіб отримання зворотної транскриптази. 30.03.1983 р. ця лабораторія була

перетворена у відділ біосинтезу нуклеїнових кислот, завідувачем якого до смерті у 2015 р. був член-кор. НАН України В. М. Кавсан. Головним науковим досягненням цього відділу у 1980-ті рр. було синтезування на полі (А)-РНК із тілець Брокмана кети з використанням зворотної транскриптази, клонування у кишковій паличці і сиквенування гена інсуліну та визначення повної довжини мРНК препроінсуліну. Із нуклеотидної послідовності мРНК препроінсуліну виведено амінокислотну послідовність для кодованого нею білка (В. М. Кавсан).

З початку 1980-х рр. у лабораторії (з 1988 р. — відділ) генетики клітинних популяцій, очолюваній кандидатом біол. наук В. А. Кунахом, інтенсифіковано дослідження геномної мінливості у процесах дедиференціювання та диференціювання рослинних клітин, процесів геномної мінливості та добору в клітинних популяціях *in vitro* та *in vivo*, вивчаються механізми регуляції мінливості у популяціях культивованих клітин, розробляються генетичні основи клітинної селекції штамів-продуцентів рослинних сполук, важливих для медицини. Теоретично обґрунтовано і експериментально підтверджено положення про те, що культивовані *in vitro* клітини є новою, експериментально створеною системою, що характеризується своєрідністю низки властивостей і особливостей, і, разом з тим, підкоряється загальнобіологічним популяційним закономірностям, зокрема, закону гомологічних рядів у спадковій мінливості ім. М. І. Вавилова. Ґрунтуючись на результатах фундаментальних досліджень, було створено кілька десятків унікальних клітинних штамів цінних лікарських рослин, зокрема, створені та впроваджені у промисловість перші в світі високопродуктивні клітинні штами раувольфії зміїної (джерело протиаритмічного алкалоїду аймаліну), женьшеню, родіоли рожевої, угернії Віктора тощо (В. А. Кунах, О. Г. Алхімова, О. І. Свідченко, С. І. Губар, О. В. Захленюк, О. О. Пороннік, Л. П. Можилевська, Л. К. Алпатова та ін.). Ці дослідження проводились у рамках Всевоюзної наукової програми «Біотехнологія», затвердженої Радою Міністрів СРСР. Співробітниками відділу генетики клітинних популяцій у 1980-х роках було організовано і проведено чотири конференції «Генетика клітинних популяцій і біотехнологія рослин», у роботі яких брали участь, крім українських учених, також спеціалісти з Росії та Білорусі.

У 1981 р. було створено 2 опорних пункти інституту — один при відділі експериментального мутагенезу (завідувач доктор біол. наук

В. В. Моргун), а другий — при відділі генетичних основ гетерозису (завідувач доктор біол. наук І. А. Шевцов). Зокрема, наказом директора ІМБГ від 21 жовтня 1981 р. №183-к для забезпечення науково-дослідних робіт відділу експериментального мутагенезу і з метою подальшого розвитку творчих зв'язків між інститутом і Черкаською державною сільськогосподарською дослідною станцією на основі згоди Головного управління сільгоспнауки Міністерства сільського господарства СРСР створено на базі Черкаської державної сільськогосподарської станції опорний пункт інституту зі штатом 3 працівника. Призначення опорного пункту — створення мутантних ліній, сортів і гібридів пшениці і кукурудзи, їх випробування, прискорене розмноження і впровадження у виробництво. Наукове керівництво робіт опорного пункту було покладено на доктора біол. наук В. В. Моргуна.

У травні 1982 р. Пленум ЦК КПРС схвалив Продовольчу програму СРСР, завданням якої було забезпечити прогрес усього народного господарства, створення реальних передумов для якісних змін у розвитку біології, а також у підвищенні її ролі у виконанні завдань, поставлених перед медициною і сільським господарством. Зазначені тут і далі дослідження в галузі генетики і селекції рослин, що проводилися в ІМБГ, проводилися в рамках Продовольчої програми. За результатами цих досліджень у 1982 р. присуджено Державну премію УРСР в галузі науки і техніки В. В. Моргуну, В. С. Борейку, П. К. Шкварнікову — за розробку методів експериментального одержання та практичного використання індукованих мутацій у рослинах.

Наказом директора інституту від 28 жовтня 1981 р. № 187-к у відповідності з постановою ЦК Компартії України і Ради міністрів УРСР від 10.01.1978 р. № 16 «Про додаткові заходи по поліпшенню селекційної і насінницької роботи в буряківництві» і рішенням Кримської обласної ради народних депутатів від 21.11.1978 р. № 727 про виділення земельної ділянки 1,1 га для створення опорного пункту з вирощування насіння цукрового буряка було створено на території Білогірського району Кримської обл. такий опорний пункт зі штатом 6 працівників. Наукове керівництво робіт опорного пункту було покладено на зав. відділом генетичних основ гетерозису доктора біол. наук І. А. Шевцова.

Слід відмітити, що у 1970-ті рр. у відділі цитогенетики і поліплоїдії було відновлено розпочаті в інших закладах ще у 1930-ті рр. отримання само-

запилених ліній цукрових буряків і вивчення особливостей аутофертильності буряку (В. П. Зосимович, І. А. Шевцов). У роботі використали сприятливі природні екологічні умови гірських районів Карпат і Криму, що сприяли зростанню зав'язування насіння за примусового самозапилення. Для скорочення термінів створення самозапилених ліній вирощування маточних матеріалів буряку в осінньо-зимовий період проводили на півдні України або в теплиці. У результаті самозапилення рослин буряку відбувалася диференціація популяцій за морфологічними і утилітарними ознаками. Уже в другому-третьому поколінні інбридингу лінії буряку досягали значного вирівнювання. Виявлено лінії з такими господарчо цінними ознаками, як висока цукристість, одонасінність, стійкість до хвороб і цвітуність. Проводилися дослідження з оцінки комбінаційної здатності інбредних ліній і створення високопродуктивних міжлінійних гібридів буряку (І. А. Шевцов, 1980–1986).

У 1981 р. на виконання постанови Президії АН УРСР від 21.01.1981 р. № 46 та з метою подальшого впорядкування структури інституту наказом директора № 99-к проведено й інші зміни. Зокрема, перетворено неструктурну лабораторію синтезу і виділення біоспецифічних препаратів у структурну лабораторію під тією ж назвою при відділі хімії білка. Науковим напрямом лабораторії було визначено хімічний і ферментативний синтез оліго- і полінуклеотидів для цілей генетичної інженерії. Лабораторію очолив кандидат біол. наук Д. М. Федоряк.

У зв'язку з тим, що у 1983 р. відділ хімії білка було передано новоствореному Інституту біоорганічної хімії та нафтохімії АН УРСР, лабораторію синтезу і виділення біоспецифічних препаратів у складі 5 осіб, у тому числі 2 наукових співробітника (кандидат біол. наук Д. М. Федоряк та кандидат хім. наук А. Г. Терентьев) було переведено з відділу хімії білка у відділ механізмів трансляції генетичної інформації, а групу хімії білка у складі 6 співробітників, у тому числі 3 наукових (кандидати біол. наук Е. А. Козлов, Т. Л. Левітіна, Н. М. Гусак) переведено з цього ж відділу у відділ механізмів біосинтезу білка. Пізніше, 10.04.1985 р., лабораторію синтезу і виділення біоспецифічних препаратів було переведено із відділу механізмів трансляції генетичної інформації у відділ хімії нуклеотидів, нуклеотидів і нуклеїнових кислот, штат лабораторії збільшено, керівником призначено кандидата хім. наук І. В. Алексеєву.

У 1981 р. було створено також структурну лабораторію первинного скринінгу біологічно активних речовин при відділі модифікації структури біологічно активних речовин. Завідувачем лабораторії призначено кандидата біол. наук А. Д. Шведа. У 1983 р. лабораторію було переведено у відділ структури і функції нуклеїнових кислот, до штату лабораторії входило 8 співробітників, із них один науковий. До обов'язків лабораторії входила первинна перевірка антивірусної і антимікробної активності препаратів, отриманих у відділах інституту.

Закритою постановою ЦК КПРС і Ради Міністрів СРСР від 21.06.1981 р. № 662 «О дальнейшем развитии физико-химической биологии, биотехнологии и использовании их достижений в медицине, сельском хозяйстве и промышленности» передбачено будівництво корпусу біотехнології Інституту молекулярної біології і генетики АН УРСР площею 2 тис. кв. м. Науковим куратором з розробки проектно-кошторисної документації корпусу біотехнології наказом директора було призначено заступника директора інституту з наукової роботи кандидата біол. наук О. П. Соломка. Нині цей корпус здається в оренду біотехнологічній фірмі.

Наказом директора інституту від 28 грудня 1981 р. №225-к було перетворено відділ генетики тварин у структурну лабораторію біохімічної генетики при відділі генної інженерії. Відділом завідував доктор біол. наук С.С. Малюта, а лабораторію біохімічної генетики очолив кандидат біол. наук О.П. Соломка. Штат лабораторії затверджено у кількості 11 осіб, з них 2 наукових співробітника.

14 грудня 1982 р. наказом № 61 було організовано на базі ІМБГ філіал кафедри біохімії людини і тварин Київського державного університету ім. Т. Г. Шевченка. Основним завданням філіалу було визначено забезпечення поліпшення професійної підготовки майбутніх спеціалістів у галузі молекулярної біології шляхом максимального наближення учбового процесу до виробництва. Філіал кафедри очолив професор Г.Х. Мацука, а секретарем філіалу призначено доцента П. Я. Смальяка.

Наказом № 92к від 20.04 1983 р. «Про зміни в структурі Інституту» з метою розширення і поглиблення генетичних досліджень клітинних популяцій рослин, вивчення біологічних ефектів і скринінгу синтезованих в інституті фізіологічно активних речовин було створено у відділі цитогенетики і поліплоїдії структурну лабораторію гене-



тики клітинних популяцій у складі 12 осіб, з них два наукових співробітника (кандидати біол. наук В. А. Кунах і З. В. Лазуркевич). Основними задачами лабораторії було визначено вивчення генетичних процесів і можливостей управління ними в клітинних популяціях рослин; одержання клітинних ліній — продуцентів біологічних речовин і пошук шляхів підвищення їхньої продуктивності; скринінг фізіологічно активних речовин на рослинних моделях. Завідувачем лабораторії генетики клітинних популяцій на конкурсних засадах було обрано кандидата біол. наук В. А. Кунаха. У 1989 р. лабораторію було реорганізовано у відділ генетики клітинних популяцій (наказ директора ІМБГ № 66-к 14.04.1989 р. про створення відділу генетики клітинних популяцій і визначення науковим напрямом вивчення генетичних процесів і можливостей управління ними в клітинних популяціях, розробка генетичних основ клітинної біотехнології рослин). Завідувачем відділу цим наказом затверджено доктора біол. наук В. А. Кунаха як обраного на цю посаду за конкурсом. Склад відділу затверджено у кількості 16 співробітників, зокрема у штаті, окрім завідувача, було 6 наукових співробітників, це — Л. К. Алпатова, О. Г. Алхімова, О. К. Губар, С. І. Губар, О. В. Захленюк, В. Т. Солов'ян, а також 6 інженерів (зокрема, Т. В. Відмаченко, Т. П. Гулько, О. П. Константінова, К. В. Спірідонова) та 3 старших лаборанти.

6 червня 1983 р. наказом директора інституту № 136-к було створено у відділі хімії нуклеозидів, нуклеотидів і нуклеїнових кислот структурну лабораторію синтезу олігонуклеотидів у складі 10 осіб, у тому числі два наукових співробітника (кандидати хім. наук А. С. Шаламай, Т. А. Дашевська). Основними задачами лабораторії було визначено синтез олігорибонуклеотидів (відповідно до потреб інституту) і вивчення за допомогою фізико-хімічних методів їхньої просторової будови; синтез і вивчення структурно модифікованих аналогів піримідинових і пуринових нуклеозидів (інгібіторів ферментів, регуляторів числа хромосом у популяціях культивованих клітин, індукторів інтерферону та ін.). Завідувачем лабораторії було обрано кандидата хім. наук А. С. Шаламая.

У 1983 р. важливим науково-організаційним заходом, що сприяв швидкому і продуктивному розвитку досліджень з молекулярної біології в Україні, стало створення у системі АН УРСР Наукової ради по проблемі «Молекулярна біологія», яку очолив директор ІМБГ член-кор. АН УРСР Г. Х. Мацука. З 1983 р. Рада координувала роботи 14 закладів УРСР з цієї проблеми. Багато уваги

рада приділяла обміну досвідом і підвищенню кваліфікації спеціалістів шляхом проведення нарад, конференцій, шкіл тощо. Серед них особливо слід відмітити наради і школи з генетичної інженерії. Провідним закладом в організації роботи цієї Ради був ІМБГ.

25 березня 1985 р. директора ІМБГ Г. Х. Мацуку обрано дійсним членом (академіком) АН УРСР за спеціальністю «молекулярна біологія і генетика», а В. В. Моргуна — членом-кореспондентом АН УРСР за спеціальністю «генетика, експериментальний мутагенез».

У цьому ж 1985 р. вийшов перший номер наукового журналу «Биополимеры и клетка», який видавав ІМБГ і головним редактором якого було призначено Г. Х. Мацуку. Нині це широко відомий міжнародний науковий журнал «Biopolymers and Cell», головним редактором якого з 2023 р. є академік НАН України М. А. Тукало. Попередником журналу «Biopolymers and Cell» був республіканський міжвідомчий збірник «Молекулярная биология», створений у 1976 р., до 1985 р. видано 38 випусків цього збірника.

Розпорядженням Президії академії наук УРСР від 25 лютого 1986 р. № 351 на ІМБГ покладено функції замовника з проектування і будівництва експериментальної біотехнологічної бази для ІМБГ та Інституту ботаніки ім. М. Г. Холодного АН УРСР загальною площею 10 тис. кв. м. Нині це все ще не зданий в експлуатацію 5-поверховий корпус за адресою м. Київ, вул. Акад. Заболотного, 150 а, частина корпусу здається в оренду різним фірмам.

У 1986 р. В. В. Моргуну у складі колективу авторів присуджено Державну премію СРСР «За розробку методів селекції та створення ранньостиглих гібридів кукурудзи», а Г. Х. Мацуці, Г. В. Єльській, М. Й. Коваленко, Г. В. Овчаренко, М. А. Тукалу, О. Й. Гудзері, Г. Д. Яремчук, І. Г. Васильєвій, О. П. Солдаткіну, Г. В. Турковській присуджено Державну премію УРСР у галузі науки і техніки за цикл праць «Структурно-функціональні основи участі транспортних РНК та аміноацил тРНК-синтез у регуляції біосинтезу білка на рівні трансляції у тварин».

На кінець 1985 р. інститут включав 16 наукових відділів і 6 лабораторій; служби інформації, головного інженера, агрономічну; віварій і лабораторію інструментальних методів дослідження. В інституті працювало понад 500 співробітників. Серед 124 наукових співробітників — два академіка АН УРСР (С. М. Гершензон і Г. Х. Мацука), один член-кореспондент АН УРСР (В. П. Зо-

симвич), 12 докторів і 92 кандидата наук. До структури інституту входили наступні наукові відділи і лабораторії:

**1. Відділ структури і функції нуклеїнових кислот.**

Організований у 1973 р. на базі відділу нуклеїнових кислот Інституту біохімії ім. В. О. Палладіна АН УРСР. Завідувач — академік АН УРСР Г. Х. Мацука. Основний напрям досліджень — вивчення структурно-функціональних особливостей білково-нуклеїнового пізнання. До складу відділу входила:

- **лабораторія молекулярної біофізики.** Створена у 1982 р. Завідувач — кандидат біол. наук М. В. Желтовський.

Головне завдання лабораторії — вивчення специфічності взаємодій між компонентами нуклеопротейдних комплексів у зв'язку з проблемою білково-нуклеїнового пізнання. Основні методи досліджень — ІЧ-, УФ-спектроскопія і спектроскопія комбінаційного розсіювання світла (КРС — спектроскопія).

**2. Відділ механізмів трансляції генетичної інформації.**

Створений у 1978 р. із частини відділу за тією ж назвою. Завідувачка — доктор біол. наук Г. В. Єльська. Основний напрям досліджень — вивчення факторів, що визначають ефективність і точність процесу трансляції геному в евкаріотів з метою висвітлення значення якісного набору тРНК і окремих ізоакцепторних фракцій для швидкості і безпомилковості трансляції штучних і природних матриць.

**3. Відділ молекулярних механізмів біосинтезу білку.**

Організований у 1968 р. у Секторі молекулярної біології і генетики як відділ механізмів трансляції генетичної інформації. Переіменований у 1973 р. при створенні ІМБГ. У 1968–1974 рр. відділом керував доктор біол. наук І. М. Тодоров, з 1975 р. відділом керував доктор біол. наук О. М. Платонов. Основний напрям досліджень — висвітлення механізмів перепрограмування геному високодиференційованих клітин за їх стимуляції до проліферації.

**4. Відділ квантової біофізики.**

Створений у 1968 р. у Секторі молекулярної біології і генетики. Завідувач — кандидат фіз.-мат. наук В. І. Данілов. У 1971–1980 рр. знаходився у складі Інституту теоретичної фізики АН УРСР. Основний напрям — вивчення за допомогою методів квантової механіки молекул біополімерів та їхніх компонентів.

**5. Відділ регуляторних механізмів клітини.**

Створений у 1968 р. у Секторі молекулярної біології і генетики на базі однієї з груп відділу загальної і ґрунтової мікробіології. Завідувач — доктор біол. наук В. А. Кордюм. Головний напрям досліджень — вивчення шляхів управління біологічними процесами на основі використання регуляторних механізмів клітини.

**6. Відділ біосинтезу нуклеїнових кислот.**

Організований у 1983 р. на базі сформованої у 1975 р. у відділі механізмів реплікації нуклеїнових кислот групи, що брала участь у виконанні міжнародного наукового проекту «Ревертаза». Завідувач — кандидат біол. наук В. М. Кавсан. Науковий напрям відділу — біосинтез, вивчення будови і експресії генів вищих організмів.

**7. Відділ механізмів реплікації нуклеїнових кислот.**

Створений у 1968 р. у Секторі молекулярної біології і генетики на базі біохімічної лабораторії відділу вірусів тварин Інституту мікробіології і вірусології ім. Д. К. Заболотного АН УРСР. Завідувачка — доктор біол. наук І. П. Кок. Основний науковий напрям — вивчення реплікації кільцевих молекул ДНК у клітинах евкаріотів на моделі вірусів ядерного поліедрозу за продуктивної і латентної інфекції.

**8. Відділ генної інженерії.**

Організований у 1978 р. на базі лабораторії генетики прокаріотів відділу молекулярної генетики. Завідувач — кандидат біол. наук С. С. Малуца. Основний науковий напрям — взаємодія ДНК (носія чужинної генетичної інформації) з клітинами про- і евкаріотів.

**9. Відділ хімії нуклеозидів, нуклеотидів і нуклеїнових кислот.**

Створений у 1963 р. на базі частини відділу хімії вуглеводів і нуклеїнових кислот Інституту органічної хімії АН УРСР. Завідувач — доктор хім. наук В. П. Чернецький. Основний науковий напрям — розробка методів хімічного синтезу аномальних нуклеозидів і споріднених сполук, а також створення на їх основі препаратів, що впливають на нуклеїновий обмін малігнізованої або інфікованої вірусом клітини і на ріст і розвиток сільськогосподарських рослин. До складу відділу входили **3 лабораторії:**

- **лабораторія синтезу олігорибонуклеотидів.**

Створена у 1983 р. на базі частини відділу хімії нуклеозидів, нуклеотидів і нуклеїнових кислот. Завідувач — кандидат хім. наук А. С. Шаламай. Основний науковий напрям — синтез і

дослідження коротких олігорибонуклеотидів (три-, гексануклеотидів), що містять у своїй послідовності модифіковані залишки нуклеозидів, які відрізняються від рибо-похідних замісниками при С'2 – атомі вуглеводу;

- **лабораторія синтезу біологічно активних речовин.**

Створена у 1984 р. Завідувач — кандидат хім. наук А. Г. Терентьев. Завдання лабораторії — розробка методів синтезу і випуск хімічних і біохімічних препаратів для забезпечення науково-дослідних робіт ІМБГ, а також інших інститутів і закладів АН СРСР і АН союзних республік;

- **лабораторія синтезу і виділення біоспецифічних препаратів.**

Створена у 1981 р. на базі частини відділу хімії нуклеозидів, нуклеотидів і нуклеїнових кислот. Завідувачка — кандидат хім. наук І. В. Алексеева. Основне завдання лабораторії — хімічний синтез олігодезоксирибонуклеопротейдів заданої будови як важливих інструментів для вирішення задач молекулярної біології і генної інженерії.

#### **10. Відділ модифікації структури біологічно активних речовин.**

Організований у 1977 р. Завідувач — кандидат мед. наук А. І. Потопальський. Основний науковий напрям — вивчення молекулярно-генетичних аспектів дії продуктів модифікації біологічно активних речовин. До складу відділу входила лабораторія:

- **лабораторія первинного скринінгу біологічно активних речовин.**

Завідувач — кандидат біол. наук А. Д. Швед. Організована у 1982 р. Основний напрям — добір синтезованих в інституті хімічних речовин, що володіють антивірусними властивостями.

#### **11. Відділ молекулярної генетики.**

Створений у 1968 р. у Секторі молекулярної біології і генетики на базі відділу вірусів тварин Інституту мікробіології і вірусології ім. Д. К. Заболотного АН УРСР. Завідувач — академік АН УРСР С. М. Гершензон. Основні напрями — вивчення мутагенної дії природних і синтетичних полінуклеотидів, репродукції і генетики ентомопатогенних вірусів.

#### **12. Відділ генетики людини.**

Створений у 1980 р. на базі лабораторії генетики соматичних клітин ссавців при відділі молекулярної генетики. Завідувачка — доктор мед. наук Т. І. Бужиевська. Науковий напрям — вивчення генетичних наслідків для людини дії біоло-

гічних чинників забруднення довкілля: вірусів, живих вірусних вакцин і нуклеїнових кислот.

#### **13. Відділ біохімічної генетики.**

Організований у 1982 р. на базі частини розформованого відділу генетики тварин. Завідувач — кандидат біол. наук О. П. Соломко. Основний напрям — вивчення процесів диференціювання клітин, механізмів тканинспецифічної регуляції експресії генів.

#### **14. Відділ цитогенетики і поліплоїдії.**

Організований у 1968 р. у Секторі молекулярної біології і генетики на базі відділу генетики рослин, створеного у 1960 р. і що входив до складу Центрального республіканського ботанічного саду, а з 1963 р. — до Інституту ботаніки АН УРСР. Організатором і керівником відділу до 1979 р. був член-кор. АН УРСР В. П. Зосимович, з 1979 р. завідувач — кандидат біол. наук В. А. Труханов. Основний науковий напрям — одержання, генетичне вивчення і розробка методів практичного застосування поліплоїдних форм рослин (цукровий і кормовий буряк, жито, конюшина та ін.). Вивчалось також можливе використання культури тканин рослин для вирішення задач клітинної селекції, генної інженерії і біотехнології. До складу відділу входила лабораторія:

- **лабораторія генетики клітинних популяцій.**

Організована у 1983 р. на базі наукової групи відділу цитогенетики і поліплоїдії. Завідувач — кандидат біол. наук В. А. Кунах. Основний науковий напрям — вивчення процесів генетичної мінливості і добору, що протікають у популяціях культивованих клітин рослин, а також пошук шляхів управління цими процесами.

#### **15. Відділ генетичних основ гетерозису.**

Створений у 1976 р. на базі частини відділу цитогенетики і поліплоїдії. Завідувач — доктор біол. наук І. А. Шевцов. Головний напрям досліджень — висвітлення генетичних, цитогенетичних і фізіолого-біохімічних закономірностей проявлення гетерозису у рослин.

#### **16. Відділ експериментального мутагенезу.**

Створений у 1965 р. на базі частини відділу генетики рослин Інституту ботаніки АН УРСР. У 1965–1974 рр. відділ очолював доктор біол. наук, професор П. К. Шкварніков, а з 1974 р. — доктор біол. наук В. В. Моргун. Основний науковий напрям — розробка методів експериментального отримання і практичного застосування індукованих мутацій у рослин.

• **Лабораторія інструментальних методів дослідження.**

Організована у 1974 р. об'єднанням окремих допоміжних служб ІМБГ. До 1981 р. завідувачем лабораторії був кандидат біол. наук А. Д. Швед, а з 1981 р. лабораторією завідував кандидат фіз.-мат. наук В. Г. Бабський. Задача лабораторії — організація і проведення фракціонування і аналізу клітин, вірусів, клітинних органел і біополімерів (білків і нуклеїнових кислот) для забезпечення виконання наукової тематики відділами і лабораторіями інституту. У ній було зосереджено сучасне на ті часи обладнання, що дозволяло здійснювати ультрацентрифугування, електронну мікроскопію, амінокислотний аналіз, електрофорез, радіоізотопні дослідження.

У 1986 р. згідно постанови АН УРСР від 09.04.1986 р. № 162 «Про подальший розвиток в АН УРСР робіт за проблемами фізіології рослин і генетики» чотири наукових відділи переведено із Інституту молекулярної біології і генетики в Інститут фізіології рослин АН УРСР. Переведено було відділи експериментального мутагенезу (завідувач В. В. Моргун), генетичних основ гетерозису (завідувач І. А. Шевцов), цитогенетики і поліплоїдії (завідувач В. А. Труханов), молекулярної генетики (завідувач С. М. Гершензон). У результаті було створено Інститут фізіології рослин і генетики АН УРСР, директором якого було призначено члена-кореспондента АН УРСР В. В. Моргуна.

1 серпня 1986 р. було розформовано відділ механізмів реплікації нуклеїнових кислот (завідувачка доктор біол. наук І. П. Кок), а його співробітників переведено у відділ генетики людини (4 особи) та у відділ біохімічної генетики (7 осіб). Одночасно лабораторію синтезу біологічно активних речовин у складі 14 співробітників (завідувач лабораторії А. Г. Терентьев) переміщено із відділу регуляторних механізмів клітини у відділ квантової біофізики. Основними задачами лабораторії було визначено розробку методів афінної хроматографії для виконання низки програм з генної інженерії, а також покладено на лабораторію обов'язки по синтезу складних органічних сполук, що не випускаються вітчизняною промисловістю і є необхідними для проведення науково-дослідних робіт як в ІМБГ, так і в інших інститутах біологічного профілю АН УРСР. Пізніше цю групу було переміщено у відділ хімії нуклеїнових кислот, а після розформування останнього у 1998 р. групу переміщено у відділ структури і функції нуклеїнових кислот (завідувач Г. Х. Мацука).

У ці роки співробітниками інституту опубліковано низку монографій, зареєстровано два наукові відкриття, отримано велику кількість авторських свідоцтв на винаходи та на нові сорти рослин.

Зокрема, вийшла монографія: Т. И. Бужиевская. Вирусиндуцированный мутагенез в клетках млекопитающих. К., Наук. думка, 1984.

У 1987 р. опубліковано монографію: Н. Ф. Стародуб, В. И. Назаренко «Гетерогенная система гемоглобина: структура, свойства, синтез, биологическая роль». К., Наук. думка. Її присвячено специфічному білку — гемоглобіну, що забезпечує транспорт кисню і вуглекислоти. Розглянуто закономірності формування різних типів даного білка під час онтогенезу, біохімічної адаптації та патологічних станів організму. У 1988 р. авторам за цю монографію присуджено премію ім. О. В. Палладіна.

15 травня 1988 р. зареєстровано відкриття «Свойство экзогенных ДНК (дезоксирибонуклеиновых кислот) вызывать избирательные мутации генов», з пріоритетом від 28 липня 1947 р. Автором відкриття є С. М. Гершензон, диплом на відкриття № 340.

29 червня 1989 р. зареєстровано відкриття «Свойство клеток, продуцирующих специфические белки, изменять в ходе дифференцировки скорость синтеза отдельных транспортных РНК», з пріоритетом від 6 листопада 1967 р. Авторами відкриття є Г. Х. Мацука та Г. В. Єльська, диплом на відкриття № 367.

У 1990 р. вийшла монографія: Ельская А. В., Стародуб Н. Ф., Потапов А. П. и др. Регуляция биосинтеза белка у эукариот. — К.: Наук. думка, 1990, 280 с. У книзі узагальнено експериментальний матеріал і проаналізовано сучасні на той час уявлення та гіпотези про молекулярні основи регуляції біосинтезу білка в еукаріотів. Розглянуто каскадний характер регуляції і проаналізовано окремі рівні її прояву. Висвітлено трансляційний контроль біосинтезу білка, найбільш характерний для еукаріотів. Описано модельні системи і отримані на їх основі експериментальні дані про роль тРНК і аміноацил-тРНК синтез у забезпеченні ефективності і процесу трансляції.

15 січня 1988 р. на Загальних зборах АНУРСР Г. В. Єльську обрано членом-кореспондентом АН УРСР за спеціальністю «молекулярна біологія».

Досягнення і головні результати наукових досліджень, виконаних в ІМБГ у 1980-ті рр. коротко викладено у брошурі: Інститут молекулярної

биології і генетики. Состав. Н. В. Желтовский. Киев, Наук. думка, 1985, 60 с.

### **Реорганізація наукових підрозділів та наукові здобутки ІМБГ у 1990-х рр.**

1990-й рік для інституту став знаменний тим, що засновники і організатори ІМБГ удостоєні найвищих державних нагород СРСР: 16 жовтня 1990 р. Указом Президії Верховної Ради СРСР за особливий внесок у збереження і розвиток генетики і селекції, підготовку висококваліфікованих кадрів С. М. Гершензону присвоєно звання Героя Соціалістичної праці, П. К. Шкварнікова нагороджено орденом Леніна, а В. П. Зосимовича — орденом Трудового Червоного прапора.

1991 рік і подальші 1990-ті рр. стали роками активної розбудови незалежної Держави Україна. На превеликий жаль, це супроводжувалося відомими економічними негараздами у результаті розвалу застарілої і неефективної економічної системи у бувшому СРСР, пошуку нових моделей розвитку як суспільства, його політичної системи, так і економіки України. Все це проявилось спадом рівня життя, різком зменшенням фінансування науки. Це вимагало перебудови і в науковій сфері, змін в організації, структурі і напрямках наукових досліджень, пошуку шляхів залучення української науки у світові наукові процеси. Відповідна перебудова відбувалась і в НАН України, у тому числі і в ІМБГ.

Наказом директора ІМБГ № 103-кл від 14 грудня 1990 р. створено відділ молекулярної біофізики на базі однойменної лабораторії і визначено науковим напрямом відділу вивчення природи взаємодій між компонентами нуклеопротеїдних комплексів у зв'язку з проблемою молекулярного впізнавання. У складі відділу було 17 працівників, у тому числі 7 наукових (С. П. Самойленко, М. Ф. Радомський, Д. М. Говорун, М. І Зарудна, І. М. Коломієць, І. В. Кондратюк). Завідувачем відділу було обрано кандидата біол. наук М. В. Желтовського.

6 грудня 1995 р. прийнято постанову Президії НАН України № 326 «Про невідкладні заходи щодо реорганізації структури і штатів установ НАН України». На виконання цієї постанови та з метою концентрації наукового потенціалу, приведення структури і штатів інституту у відповідність до обсягів фінансування, що виділялися з державного бюджету, наказом директора ІМБГ № 31-кл від 27 березня 1996 р. було наказано приєднати відділ молекулярних механізмів біосинтезу білка (завідуючий доктор біол. наук О. М. Платонов) до

відділу механізмів трансляції генетичної інформації (завідуюча академік НАН України Г. В. Єльська). Цим же наказом реорганізовано лабораторію молекулярної генетики еукаріот (завідуючий кандидат біол. наук Ю. В. Вагін) в групу молекулярної генетики еукаріот відділу молекулярної генетики (завідуючий відділом доктор біол. наук С. С. Малюта). Реорганізовано лабораторію експериментальної імунології (завідуюча кандидат мед. наук О. Ф. Сенюк) в групу експериментальної імунології відділу структури і функції нуклеїнових кислот (завідуючий відділом академік Г. Х. Мазука). Реорганізовано відділ квантової біофізики (завідуючий кандидат фіз.-мат. наук В. І. Данілов) в групу квантової біофізики відділу структури і функції нуклеїнових кислот. Реорганізовано лабораторію молекулярної вірусології (завідуючий кандидат біол. наук А. Д. Швед) в групу молекулярної вірусології відділу структури і функції нуклеїнових кислот. Реорганізовано лабораторію біохімії олігонуклеотидів (завідуючий кандидат біол. наук З. Ю. Ткачук) в групу біохімії олігонуклеотидів відділу структури і функції нуклеїнових кислот. Реорганізовано лабораторію біоінженерії (завідуючий кандидат біол. наук М. О. Чащин) в групу біоінженерії відділу біохімічної генетики (завідуючий відділом доктор біол. наук О. П. Соломко). Переміщено групу хімії білка (керівник доктор біол. наук Е. А. Козлов) з відділу молекулярних механізмів біосинтезу білка у відділ ензимології білкового синтезу (завідуючий відділом доктор біол. наук М. А. Тукало). Реорганізовано лабораторію синтетичних біорегуляторів (завідуюча кандидат хім. наук І. В. Алексєєва) в групу синтетичних біорегуляторів відділу хімії нуклеїнових кислот (завідуючий відділом кандидат хім. наук А. С. Шаламай). Реорганізовано лабораторію синтезу біологічних активних речовин (завідуючий кандидат біол. наук А. Г. Терентьев) в групу синтезу біологічних активних речовин відділу хімії нуклеїнових кислот. Змінено назву відділу генної інженерії на «молекулярної генетики» (завідувач доктор біол. наук С. С. Малюта) без зміни наукового напрямку.

Наказом № 49-кл від 15 липня 1997 р. створено структурну лабораторію молекулярних механізмів регуляції клітинного росту на базі відділу структури і функції нуклеїнових кислот спільно з Людвіговським інститутом з вивчення раку (Лондон, Велика Британія). Лабораторію очолював кандидат біол. наук І. Т. Гут, а групою цієї лабораторії безпосередньо в ІМБГ керував кандидат біол. наук В. В. Філоненко.

Наказом № 92-кл від 17 грудня 1997 р. створено відділ молекулярної вірусології на базі групи молекулярної вірусології відділу структури і функції нуклеїнових кислот. У новостворений відділ переміщено групу синтетичних регуляторів розформованого відділу хімії нуклеїнових кислот. Штат відділу було затверджено у кількості 17 працівників, з них 6 наукових. Завідувачем відділу обрано доктора біол. наук А. Д. Шведа. Залишки розформованого відділу хімії нуклеїнових кислот було реорганізовано частково в групу хімії нуклеїнових кислот відділу структури і функції нуклеїнових кислот. У групі було 9 співробітників, з них 2 наукових (С. М. Ярмолук і С. С. Огняник). Керівником групи призначено кандидата хім. наук С. М. Ярмолука.

9 лютого 1998 р. наказом № 9-кл відділ модифікації структури біологічно активних речовин (завідувач кандидат мед. наук А. І. Потопальський) переведено у розряд наукової групи відділу регуляторних механізмів клітини (завідувач член-кор. НАН України В. А. Кордюм).

У 1998 р. на виконання розпорядження Президії НАН України від 19.06.1998 р. у зв'язку із скороченням на 30 % асигнувань бюджетних видатків в інституті було проведено низку скорочень (скорочено більше 30 працівників), а для останніх — встановлено неповний робочий тиждень (4-денний) з відповідною оплатою праці. Відповідним наказом припинено оплату за керівництво аспірантами. Повноцінний 5-денний режим роботи повернуто наказом директора у лютому 2002 р.

У цілому, на кінець 1990-х рр. серед 126 наукових працівників в інституті працювали 2 академіка НАН України (Г. Х. Мацука і Г. В. Єльська) і 4 члена-кореспондента НАН України (В. М. Кавсан, В. А. Кордюм, В. А. Кунах, А. В. Риндич), 14 докторів і 99 кандидатів наук. Дослідження здійснювалися у 12 наукових відділах за допомогою таких підрозділів як відділ наукової інформації, група інструментальних методів досліджень, служби головного інженера та агрономічна, віварій. Разом колектив установи налічував понад 400 співробітників.

Наукову діяльність інституту було спрямовано на вирішення фундаментальних проблем молекулярної біології і генетики, на виявлення головних принципів функціонування живих організмів та детальне вивчення тих макромолекул, що забезпечують збереження, передачу і реалізацію генетичної інформації. Ці дослідження проводились у наступних 12-ти відділах:

## 1. Відділ структури і функції нуклеїнових кислот.

Завідувач — Г. Х. Мацука, доктор біол. наук, професор, академік НАН України. У відділі традиційно досліджували структуру і функції еукаріотних тРНК та аміно-ацил-тРНК синтетаз (АРСа<sub>з</sub>) — ключових ферментів біосинтезу білка. У відділі отримано низку пріоритетних даних, зокрема розшифровано структуру ряду ізоакцепторних тРНК з довгою варіабельною петлею і вперше описано їх просторову структуру. Знайдено три типи взаємодії тРНК другого класу з АРСа<sub>з</sub>ами, що визначається участю антикодона та варіабельної петлі тРНК у специфічних взаємодіях з ферментом. У складі відділу також працювали дві лабораторії і дві наукові групи.

- **Лабораторію молекулярних механізмів регуляції клітинного циклу**, створену у 1997 р. спільно з Людвігівським інститутом дослідження раку (Велика Британія), очолював кандидат біол. наук І. Т. Гут.

Основний напрям наукових досліджень цієї лабораторії полягав у вивченні молекулярних механізмів трансформації нормальної клітини у злоякісну і пов'язану з цим експресією специфічних біомолекул, що призводить до змін у нормальній проліферації клітини.

При відділі також було створено **лабораторію хімії олігонуклеотидів**, яку очолював кандидат хім. наук І. Я. Дубей. Науковим напрямом лабораторії було синтез і вивчення олігонуклеотидів та створення нового покоління імуносупресорів.

У **науковій групі квантової біофізики** (керівник кандидат фіз.-мат. наук В. І. Данілов) основним напрямом досліджень було вивчення біополімерів та їх компонентів за допомогою методів квантової механіки молекул.

У **науковій групі експериментальної імунології** (керівник кандидат мед. наук О. Ф. Сенюк) проводили вивчення імунотропності та імунотоксичності фармакологічних препаратів, що створювалися в інституті, та функціонування імунної системи на молекулярному та клітинному рівнях в нормі, за деяких патологій, а також за підвищеного радіаційного навантаження.

## 2. Відділ ензимології білкового синтезу.

Завідувач — М. А. Тукало, доктор біол. наук. Головний напрям роботи відділу — вивчення структурних основ, що визначають функціонування ключових ферментів біосинтезу білка (аміноацил-тРНК синтетаз), аналіз їх специфічної взає-

модії з гомологічними амінокислотами та тРНК. Основні зусилля відділу зосереджувалися на структурно-функціональному вивченні кількох аміноацил-тРНК синтетаз і тРНК з екстремально-го термофілу *Thermus thermophilus* з використанням біохімічних, генетичних і структурних методів. Найважливіші наукові дані, отримані на кінець 1990-х рр. у відділі ензимології білкового синтезу, викладено в брошурі: Національна академія наук України. Інститут молекулярної біології і генетики. Відповідальний редактор Г. Х. Мацука. К., 1998, с. 20–23.

### 3. Відділ механізмів трансляції генетичної інформації.

Завідувачка — Г. В. Єльська, доктор біол. наук, професор, академік НАН України. У відділі основні фундаментальні дослідження концентрувалися на вивченні факторів та молекулярних механізмів, які обумовлюють ефективність і точність експресії геному на рівні трансляції у вищих еукаріотів. У відділі вперше було показано, що в регуляції синтезу специфічних білків важливу роль відіграє адаптація набору тРНК та аміноацил-тРНК синтетаз до амінокислотного складу білків, які інтенсивно синтезуються спеціалізованими клітинами. У відділі розвивався також новий напрям — науково-технічні розробки та створення новітніх аналітичних систем (біо- та хемосенсорів) на основі різноманітних електрохімічних перетворювачів і біологічного матеріалу або біоміміків синтетичного походження. Розроблялися сенсори для медичної діагностики, потреб біотехнології, харчової промисловості та охорони довкілля.

При відділі існувала **наукова група молекулярних механізмів біосинтезу білка**, яка раніше була у статусі відділу. Керівник — доктор біол. наук М. Ю. Оболенська. Група продовжувала раніше започатковані у відділі вивчення експресії тканиноспецифічних та циклоспецифічних генів у клітинах еукаріотів, що активно проліферують (процеси регенерації та пухлиноутворення) або ж знаходяться під впливом несприятливих умов (низькі дози радіації, хімічне забруднення, невагомість).

### 4. Відділ молекулярної біофізики.

Завідувач до 1997 р. — кандидат біол. наук М. В. Желтовський, після смерті якого відділом з 1998 р. керував кандидат біол. наук Д. М. Говорун, який пізніше захистив докторську дисертацію і був обраний членом-кореспондентом НАН України. Головний науковий напрям, започаткований М. В. Желтовським — вивчення фізико-хімічної природи специфічності взаємодій між компонен-

тами нуклеопротейдних комплексів у зв'язку з проблемою білково-нуклеїнового впізнавання. Основні методи дослідження — оптична спектроскопія (ІЧ, УФ та Раманівська), спектроскопія ЯМР і комп'ютерне моделювання. У відділі вивчено комплекси низки похідних амінокислот з нуклеотидними основами та нуклеотидами в розчинах низької полярності, їхніх сумішах з водою, а також у твердій і газовій фазах. Виявлено вибірковість асоціації та встановлено її основні структурно-динамічні закономірності, з'ясовано роль різних атомних груп нуклеотидних основ і нуклеозидів та амінокислот у перебігу елементарних процесів комплексоутворення. Виявлено значний вплив метилювання основ та нуклеозидів на вибірковість їхнього зв'язування з амінокислотами.

Відділ мав **наукову групу комп'ютерної техніки**, якою керував кандидат техн. наук М. Ф. Радомський. Головним завданням групи було програмне забезпечення квантово-хімічних розрахунків, автоматизація біофізичного експерименту, створення і підтримка баз даних.

### 5. Відділ регуляторних механізмів клітини.

Завідувач В. А. Кордюм, доктор біол. наук, професор, член-кореспондент НАН України та НАМН України. Після етапу розвитку відділу, пов'язаного з космічною біологією, науковим напрямом відділу стало вивчення шляхів керування біологічними процесами за допомогою генно-інженерних технологій. Було теоретично обґрунтовано, розроблено і практично впроваджено суперсинтез цінних білків і пептидів на основі генетичного матеріалу, вбудованого в ДНК вірусів. Практичним наслідком став випуск першого в Україні фармацевтичного генно-інженерного продукту — інтерферону людини. Розширюються дослідження в галузі генної терапії. Створено концепцію генної терапії масових патологій. Розроблено систему введення бажаної генетичної інформації до клітин різних тканин інтактних тварин.

До складу відділу входила **наукова група модифікації біологічно активних речовин**, яка раніше була у статусі відділу. Керівник групи кандидат мед. наук А. І. Потопальський. У групі продовжувались раніше започатковані у відділі дослідження з розробки способів одержання продуктів хімічної модифікації біологічно активних речовин природного походження та вивчення їх біологічної дії. Найважливіші наукові дані, отримані на кінець 1990-х рр. у групі, викладено в брошурі: Національна академія наук України. Інститут мо-

лекулярної біології і генетики. Відповідальний редактор Г. Х. Мацука. К., 1998, с. 34.

#### **6. Відділ генетики клітинних популяцій.**

Завідувач — В. А. Кунах, доктор біол. наук, професор, член-кореспондент НАН України. Основний науковий напрям — вивчення особливостей, причин та механізмів структурно-функціональної мінливості геному в клітинних популяціях *in vitro* та в природі, а також пошук шляхів регуляції цієї мінливості. Встановлено, що популяції культивованих клітин рослин є новою, експериментально створеною біологічною системою і характеризуються високою мінливістю, яка проявляється на анатомо-гістологічному, цитоморфологічному, цитогенетичному, генетичному, біохімічному, молекулярно-біологічному рівнях. Напрямок, рівень, типи, причини і механізми мінливості, зокрема геномної мінливості, напрямок (тип) добору в клітинних популяціях *in vitro* залежать від багатьох факторів, але найперше — від виду рослини, ступеню, особливостей диференціації клітин вихідного експланту, умов одержання, тривалості й умов вирощування ізолюваних клітин. Адаптація клітин до умов росту в тривалій пасивованій культурі є багатоступеневим процесом. Виділено три періоди в процесі адаптації: період первинної популяції ізолюваних клітин, період становлення штаму, період сформованого штаму. Вперше описано особливості кожного періоду адаптації.

Здійснювалася розробка генетичних основ клітинної біотехнології лікарських рослин, створено низку клітинних штамів-продуцентів цінних біологічно активних сполук різних видів рослин, розроблено регламенти, у тому числі промислові регламенти, одержання клітинної біомаси як джерела цінних БАС рослинного походження для фармакологічної, харчової та косметичної промисловості. Деякі з цих штамів (женьшеню, родіоли рожевої, полісціаса папоротелистого, раувольфії зміїної, унгернії Віктора та ін.) та регламенти їх вирощування було впроваджено у біотехнологічну промисловість, одержана клітинна сировина використовувалась у виробництві різних товарів, у тому числі лікарських засобів, дієтичних добавок, косметичних товарів тощо.

#### **7. Відділ генетики людини.**

Завідувачка — Л. Л. Лукаш, кандидат біол. наук. Науковий напрям, заснований організатором цього відділу доктором мед. наук Т. І. Буживською, — вивчення закономірностей мутаційного процесу в клітинах людини, індукованого дією біологічних чинників (вірусів, живих вірусних вак-

цин, рекомбінатних ДНК, білків), а також комбінованою дією факторів навколишнього середовища. У результаті проведених досліджень встановлено мутагенну дію ДНК- та РНК-вмісних вірусів на клітину і зроблено висновок про необхідність створення немутагенних вакцин для профілактики вірусних інфекцій. Виявлено вплив рекомбінантних ДНК екзогенного походження на спонтанний та індукований хімічними сполуками мутагенез у соматичних клітинах ссавців. Проведено дослідження генетичної гетерогенності регіональних популяцій населення України, розроблялися і впроваджувалися у практику охорони здоров'я нових методів молекулярної діагностики найпоширеніших спадкових патологій (муковісцидозу, фенілкетонурії, ламкої Х-хромосоми, м'язових дистрофій Дюшена і Беккера та ін.). У співпраці з медичними закладами здійснювався генетичний моніторинг за темпом виникнення нових мутацій у населення під впливом антропогенного забруднення навколишнього середовища.

#### **8. Відділ біосинтезу нуклеїнових кислот.**

Завідувач — В. М. Кавсан, доктор біол. наук, професор, член-кореспондент НАН України. Основний напрям роботи відділу — виділення і дослідження організації генів та регуляції їхньої експресії у вищих організмів. Дослідження проводилися в рамках проекту «Геном людини» та програми «Морська біотехнологія». У рамках Національної програми «Профілактика СНІДу в Україні» вперше одержано результати з генетичної класифікації зразків вірусу людини імунодефіциту людини типу 1 (ВІЛ-1) з українських пацієнтів. Виявлено, що в Україні у ті часи циркулювали штами щонайменше двох (А та В) підтипів ВІЛ-1.

Найважливіші наукові дані, отримані на кінець 1990-х рр. у відділі, викладено в брошурі: Національна академія наук України. Інститут молекулярної біології і генетики. Відповідальний редактор Г. Х. Мацука. К., 1998, с. 36–41.

#### **9. Відділ молекулярної онкогенетики.**

Завідувачка — А. В. Риндич, доктор біол. наук, професор, член-кореспондент НАН України. Основні напрями роботи відділу — молекулярна ретровірусологія та дослідження генів, критичних для ініціації та розвитку лейкемії людини. У співробітництві з Інститутом Жака Моно (Париж, Франція) розроблено новий підхід зі створення ефективних ретровірусних векторів для генної терапії. На моделі вірусу саркоми Рауса проведено дослідження перетворень ретровірусного геному, що приводять до адаптації до нових хазяїв, втрати онкогенного потенціалу чи набуття онко-



генних властивостей у результаті захоплення клітинного *src* гена повним трансформаційно-дефектним мутантом. У співробітництві з Інститутом ракових досліджень ім. Елеанор Рузвельт (Денвер, США) виявлено регіон хромосоми 3, асоційований з розвитком лейкемії людини. Знайдено 10 нових генів, що знаходяться у цьому регіоні з кластеризованими точками розривів.

#### 10. Відділ молекулярної генетики.

Завідувач — С. С. Малюта, доктор біол. наук, професор. Головний науковий напрям — вивчення структурно-функціональної організації генів і генетичних систем та їх експресії в гомо- і гетерологічних організмах.

У складі відділу працювала наукова група молекулярної генетики еукаріотів. Керівник групи — кандидат біол. наук Ю. В. Вагін. Науковий напрям — вивчення молекулярно-генетичних механізмів індивідуального розвитку вищих організмів. Головний об'єкт досліджень — плодова мушка дрозофіла.

Основні досягнення відділу на цей період коротко викладено в брошурі: Національна академія наук України. Інститут молекулярної біології і генетики. Відповідальний редактор Г. Х. Мацука. К., 1998, с. 46–49.

#### 11. Відділ біохімічної генетики.

Завідувач — О. П. Соломко, доктор біол. наук. Головний науковий напрям — дослідження процесів диференціювання клітин та механізмів регуляції експресії генів еукаріотів. У відділі вивчали системи регуляції, які функціонують на ранніх стадіях розвитку зародків ссавців. Виявлено, що в цитоплазмі зигот мишей немає прелокалізації морфогенетичних детермінант, які б відповідали за перші етапи цитодиференціювання. Висунуто гіпотезу, що у ранньому розвитку ссавців беруть участь два типи біологічних годинників: «цитоплазматичний», який регулює довготривалість клітинних циклів, та «генетичний», що відповідає за процеси цитодиференціювання та запуск морфологічних процесів. Розроблялися методи керованого введення чужинної генетичної інформації до геному ссавців з метою одержання тварин з новими ознаками, вивчення структури та стабільності трансгеному. Отримано трансгенних мишей на основі плазмиди зі вставкою провірусної ДНК вірусу саркоми Рауса птахів.

У відділі створено **наукову групу біоінженерії**, якою керував кандидат біол. наук М. О. Чащин. Основний науковий напрям роботи групи — вивчення закономірностей будови просторової структури білків та їх структурно-функці-

ональних особливостей. На прикладі цитохрому Р450 2E1 миші досліджували вплив структурних змін на функціональну активність ферменту.

#### 12. Відділ молекулярної вірусології.

Завідувач — А. Д. Швед, доктор біол. наук. Відділ створено на базі відділу хімії нуклеїнових кислот і лабораторії молекулярної вірусології з метою поєднання досвіду одного з них у хімічному синтезі антивірусних та протипухлинних препаратів на основі структурних аналогів нуклеозидів з досвідом другого у застосуванні екзогенних нуклеїнових кислот та антисенс-рибозимного підходу до контролю вірусних інфекцій. Вивчалися антивірусні властивості природних полінуклеотидів та їх хімічно модифікованих похідних, а також антисенсові РНК та рибозими. Створювалися молекулярні конструкції, здатні внутрішньоклітинно синтезувати антисенсові РНК або рибозими, комплементарні ключовим вірусним генам, розроблялися способи регуляції їх експресії.

До складу відділу входила **наукова група синтетичних біорегуляторів**. Науковий керівник групи — кандидат хім. наук І. В. Алексєєва. Основний науковий напрям — синтез та дослідження сполук у ряду аномальних нуклеозидів з певними фізико-хімічними властивостями, які можуть впливати на функціонування ензимів. Основні досягнення відділу на цей період коротко викладено в брошурі: Національна академія наук України. Інститут молекулярної біології і генетики. Відповідальний редактор Г. Х. Мацука. К., 1998, с. 60–63.

Більш детально головні наукові здобутки ІМБГ, його структура найважливіші результати досліджень у цей період часу висвітлено у брошурі: Національна академія наук України. Інститут молекулярної біології і генетики. Відповідальний редактор Г. Х. Мацука. Київ. 1998, 64 с.

Отримані у 1990-х рр. в ІМБГ наукові результати і здобутки знайшли своє визнання у наступних подіях. 12 квітня 1991 р. В. А. Кордюма обрано членом-кореспондентом АН УРСР за спеціальністю «медична генетика». 25 листопада 1992 р. Г. В. Єльську обрано академіком АН України за спеціальністю «молекулярна біологія». 14 квітня 1995 р. обрано членом-кореспондентом НАН України В. М. Кавсана за спеціальністю «молекулярна біологія і генетика». 4 грудня 1997 р. обрано членами-кореспондентами НАН України В. А. Кунаха за спеціальністю «фізіологія рослин, генетика», та А. В. Риндич — за спеціальністю «молекулярна біологія». 17 грудня 1998 р. присуджено Державну премію України в галузі

науки і техніки Ю. М. Александрову, І. С. Карповій, К. А. Ларченко, С. С. Малюті, С. М. Гершензону (по смертно) за цикл наукових праць «Мутагенна дія нуклеїнових кислот і вірусів».

**Стан та основні результати наукових досліджень, отримані в ІМБГ у 2000-х рр.**

На початку 2000-х рр. генетика характеризувалася все ширшим її проникненням у всі напрями біологічної науки, охорони довкілля, медицини тощо. Це було зумовлено бурхливим розвитком молекулярних методів дослідження спадковості і мінливості, структурно-функціональної організації генетичного матеріалу, міжгенної взаємодії та ін. Виникли такі нові напрями як геноміка та функціональна геноміка, протеоміка, біоінформатика, молекулярні, генні та клітинні технології тощо. У біології, в усьому діапазоні її галузей, не залишилося жодної, в якій би не знайшли свого застосування так звані у той час «ДНК-технології».

ДНК-технології включають методи клонування ДНК, ідентифікації генів, сиквенування і синтезу олігонуклеотидів, спрямованого мутагенезу ДНК, оптимізації експресії синтезованих молекул ДНК, технологію рекомбінантної ДНК і способи введення рекомбінантної ДНК у живі клітини. Сутність геномної ДНК-технології полягає у цілеспрямованій перебудові геному організмів аж до створення нових видів. Практичне застосування рекомбінантних ДНК з різноманітних джерел складає основу рекомбінантної ДНК-технології. Теоретично всі структурні гени організмів (рослин, тварин, грибів, мікроорганізмів, людини) стали доступними експериментальному аналізу. Тому за допомогою ДНК-технологій відкрилися перспективи виробництва різноманітних речовин, необхідних для господарчого виробництва і людини.

ДНК-технології широко застосовувалися для розробки способів управління потоком генетичної інформації (селекція за допомогою молекулярно-генетичних маркерів — MAS, з цією метою здійснювалося картування, маркування головних генів кількісних ознак — QTL; збереження біорізноманіття на основі використання молекулярно-генетичних маркерів; розробка генетично обґрунтованих програм збереження, розведення (розмноження) і підбору батьківських форм тварин і рослин (з урахуванням даних екологічної генетики), для створення нових форм організмів, особливо тварин і рослин, з метою отримання «біореакторів» (продуцентів фармакологічно важливих

для людини речовин, зокрема, білків), вивчення генетичних механізмів розвитку і попередження різноманітних захворювань (онкопатологій, стійкості до канцерогенозу, різноманітних моно- і полігенних генетичних захворювань, підвищення ефективності ксеногенної трансплантації органів, генної і клітинної терапії за допомогою використання соматичних і стовбурових клітин, в тому числі трансгенних), а також для фундаментальних досліджень, особливо міжгенної взаємодії (створення генних конструкцій із включенням структурно-функціональних елементів і аналіз впливу їхніх регуляторних ефектів на експресію різноманітних генів) тощо.

Різно зріс інтерес до такого напрямку як епігенетика — це розділ генетики, що вивчає формування і спадкову передачу специфічного функціонального стану геному. Епігенетика, на відміну від класичної генетики (менделізму), вивчає спадковість не у статичності (кількість одиниць спадковості, їх локалізація у хромосомах, аналіз рекомбінаційних подій, нуклеотидних послідовностей у молекулах ДНК і РНК тощо), а у їх динаміці (зміни і новоутворення, що відбуваються у самих одиницях спадковості протягом індивідуального онтогенезу особин). Оскільки такі, набуті протягом онтогенезу, ознаки можуть передаватися у спадок (зокрема, на прикладі деяких рослин це вже науково доведений факт), а це вступає у певне протиріччя із постулатами синтетичної теорії еволюції, вивчення епігенетичної мінливості сучасними методами має і сьогодні важливе як загальнобіологічне та світоглядне, так і практичне значення, зокрема, у медичній генетиці і селекції. Все більше даних свідчить про те, що і канцерогенез може бути наслідком епігеномних змін соматичних клітин.

У цей період продовжувалося удосконалення структури ІМБГ, який залишався бути провідним науковим закладом у розвитку перелічених та інших пріоритетних наукових напрямів молекулярної біології, генетики та біотехнологій. Зокрема, наказом № 122-кл від 3 грудня 2001 р. на базі частини відділу структури і функції нуклеїнових кислот створено відділ білкової інженерії. До складу новоствореного відділу було переміщено 11 працівників, з них 6 наукових (О. І. Корнелюк, О. Т. Рожко, О. В. Леванець, О. Л. Дубровський, К. О. Одиноць, Т. О. Рибкінська). Основним науковим напрямом роботи відділу визначено структурно-функціональні дослідження білків методами сайт-спрямованого мутагенезу, структурної біології та комп'ютерного

моделювання. Завідувачем відділу білкової інженерії було обрано доктора біологічних наук О. І. Корнелюка. Нині це відділ білкової інженерії та біоінформатики, очолюваний членом-кореспондентом НАН України О. І. Корнелюком.

Наказом директора ІМБГ академіка Г. Х. Мацуки № 48-кл від 15 квітня 2002 р. на базі частини відділу генетики людини (завідувачка доктор біол. наук Л.Л. Лукаш) створено відділ геноміки людини та визначено основним напрямом його роботи дослідження структури, функцій та мінливостей геному людини, молекулярно-генетичні основи спадкової патології людини. До складу новоствореного відділу було переміщено 11 працівників, з них 6 наукових (Л. А. Лівшиць, С. Г. Мальярчук, О. Ю. Екшиян, С. О. Кравченко, М. В. Нечипоренко, В. М. Пампуха). Завідувачкою відділу геноміки людини було обрано доктора біол. наук Л. А. Лівшиць. У 2018 р. відділ геноміки людини було розформовано, і на його базі організовано дві лабораторії — лабораторія геноміки людини у відділі молекулярної генетики (завідувач відділу доктор біол. наук, професор Г. Д. Телегеев, завідувачка лабораторії доктор біол. наук, професор Л. А. Лівшиць), та лабораторія генетики спадкових патологій відділу молекулярної онкогенетики (завідувач відділу член-кореспондент НАН України В. І. Кашуба, завідувач лабораторії кандидат біол. наук С. А. Кравченко).

24 січня 2003 р. Г. Х. Мацука видав наказ № 07-кл наступного змісту: «У зв'язку з моїм переходом на наукову пенсію призначити з 25 січня 2003 р. тимчасово виконуючою обов'язки директора Інституту молекулярної біології і генетики НАН України академіка НАН України Єльську Ганну Валентинівну, заступника директора з наукової роботи. Директор інституту академік НАН України Г. Х. Мацука». Заступниками директора ІМБГ з наукової роботи було призначено члена-кореспондента НАН України С. С. Малюту (у 2005 р. його на цій посаді змінив член-кореспондент НАН України Д. М. Говорун), кандидата біол. наук Я. І. Корпана та доктора біол. наук, професора, нині академіка НАН України М. А. Тукала. А завідувачем відділу структури і функції нуклеїнових кислот, яким до того часу керував академік Г. Х. Мацука, було обрано кандидата біол. наук В. В. Філоненка (нині він член-кореспондент НАН України).

Наказом № 43-кл від 05.05.2003 р. директора ІМБГ академіка Г. В. Єльської було створено відділ комбінаторної хімії біологічно активних сполук на базі частини відділу структури і функції нуклеї-

нових кислот (груп хімії нуклеїнових кислот та синтезу біологічно активних речовин). До складу новоствореного відділу з відділу структури і функції нуклеїнових кислот було переміщено 22 співробітника, з них 10 наукових. Головним напрямом діяльності новоствореного відділу затверджено проведення наукових досліджень в галузі біоорганічної та комбінаторної хімії для потреб молекулярної біології та медицини. Завідувачем відділу комбінаторної хімії біологічно активних сполук було обрано кандидата хім. наук С. М. Ярмолюка. Після низки перейменувань і реорганізацій нині це відділ біомедичної хімії, завідувачем якого є доктор хім. наук, проф. С. М. Ярмолюк.

Наказом № 11 від 01.04.2004 р. директора ІМБГ Г. В. Єльської створено лабораторію молекулярної фармакології та визначено основним науковим напрямом її роботи молекулярну фармакологію нуклеїнових кислот та їхніх компонентів і розробку нових лікарських препаратів. До складу новоствореної лабораторії з відділу структури і функції нуклеїнових кислот було переміщено 11 співробітників групи біохімії олігонуклеотидів, з них 5 наукових. Завідувачем лабораторії молекулярної фармакології було призначено кандидата біол. наук З. Ю. Ткачука.

Наказом № 12 від 01.06.2004 р. створено лабораторію модифікації структури біологічно активних речовин під керівництвом кандидата мед. наук А. І. Потопальського на базі однойменної групи відділу регуляторних механізмів клітини та визначено основним науковим напрямком її роботи молекулярне оздоровлення людини та довкілля. До складу новоствореної лабораторії з відділу регуляторних механізмів клітини було переміщено 12 співробітників, з них 4 наукових.

Наказом № 030 від 01.02.2005 р. у структурі відділу структури і функції нуклеїнових кислот (завідувач кандидат біол. наук В. В. Філоненко) створено лабораторію молекулярних механізмів аутоімунних процесів під керівництвом кандидата біол. наук Л. Л. Сидорик. Основним науковим напрямком роботи новоствореної лабораторії визначено дослідження молекулярних механізмів, відповідальних за індукування аутоімунних процесів в організмі людини. До лабораторії молекулярних механізмів аутоімунних процесів було переміщено з відділу структури і функції нуклеїнових кислот 14 співробітників, з них 7 наукових.

Наказом № 7 від 30.06.2006 р. змінено назви наступних наукових відділів інституту: відділ молекулярної онкогенетики на відділ функціональної геноміки (завідувачка — член-кор. НАН України

А. В. Риндич); відділ молекулярної біофізики на відділ молекулярної і квантової біофізики (завідувач — член-кор. НАН України Д. М. Говорун); відділ білкової інженерії на відділ білкової інженерії та біоінформатики (завідувач — член-кор. НАН України О. І. Корнелюк); відділ молекулярної вірусології на відділ синтетичних біорегуляторів (завідувач доктор біол. наук А. Д. Швед); відділ структури і функції нуклеїнових кислот на відділ сигнальних систем клітини (завідувач доктор біол. наук В. В. Філоненко); відділ комбінаторної хімії біологічно активних сполук на відділ комбінаторної хімії (завідувач доктор хім. наук, проф. С. М. Ярмолюк).

У 2007 р. у структурі інституту були, поряд з іншими, відділ біохімічної генетики (завідувач доктор біол. наук, проф. О. О. Соломко), відділ генетики людини (завідувачка доктор біол. наук, проф. Л. Л. Лукаш), відділ геноміки людини (завідувачка доктор біол. наук, проф. Л. А. Лівшиць), а також лабораторія біомолекулярної електроніки (завідувач доктор біол. наук, проф. О. П. Солдаткін), що входила до складу відділу механізмів трансляції генетичної інформації (завідувачка відділу — академік НАН України Г. В. Єльська), та лабораторія модифікації структури біологічно активних речовин (завідувач кандидат мед. наук А. І. Потопальський), що входила до складу відділу регуляторних механізмів клітини (завідувач відділу член-кор. НАН України, академік АМН України В. А. Кордюм).

Наказом директора № 02 від 29.01.2007 р. створено науково-технічну комісію міжвідомчого освітньо-наукового центру з геноміки, протеоміки, генних та клітинних технологій «Геном» у складі: доктор біол. наук, професор В. В. Філоненко, завідувач відділу сигнальних систем клітини — голова; член-кор. НАН України, професор В. А. Кордюм, завідувач відділу регуляторних механізмів клітини; член-кор. НАН України, професор В. А. Кунах, завідувач відділу генетики клітинних популяцій; член-кор. НАН України, професор О. І. Корнелюк, завідувач відділу білкової інженерії та біоінформатики; доктор біол. наук Л. Л. Лукаш, завідувачка відділу генетики людини; доктор біол. наук, професор Л. А. Лівшиць, завідувачка відділу геноміки людини; доктор біол. наук, професор О. О. Соломко, завідувач відділу біохімічної генетики; доктор біол. наук, професор О. П. Солдаткін, завідувач лабораторії біомолекулярної електроніки; доктор хім. наук, професор С. М. Ярмолюк, завідувач відділу комбінаторної хімії; кандидат мед. наук, доцент А. І. Потопальський, завідувач лабораторії модифікації

структури біологічно активних речовин. А через рік, 04.02.2008 р., у зв'язку з завершенням будівництва Експериментальної біотехнологічної бази ІМБГ НАН України та її подальшим цільовим використанням як Науково-освітнього Центру молекулярної та клітинної біотехнології «ГЕНОМ» (НОЦ «ГЕНОМ»), наказом директора ІМБГ на основі відповідної Постанови НАН України та рішення Колегії Міністерства освіти та науки України та нагальною необхідністю проведення низки науково-організаційних заходів, спрямованих на його становлення, наказом директора ІМБГ призначено Г. В. Єльську, академіка НАН України, директора ІМБГ, директором НОЦ «ГЕНОМ», а В. В. Філоненка, доктора біол. наук, професора, завідувача відділу сигнальних систем клітини, заступником директора НОЦ «ГЕНОМ». Проте ця структура так і лишилася на папері, оскільки не було виділено фінансування на її функціонування.

Продовжувалась оптимізація структури інституту. Наказом № 9 від 03.06.2008 р. «У зв'язку із необхідністю розвитку новітнього напрямку досліджень, вивченням ендоситних бактерій та визначенням механізмів їхньої взаємодії з рослинами, зв'язку між ендоситними спільнотами та імунітетом рослин, а також для вдосконалення структури науково-дослідних підрозділів та ефективного використання фахового потенціалу науковців відділу регуляторних механізмів клітини» створено лабораторію мікробної екології у складі відділу регуляторних механізмів клітини. Завідувачкою лабораторії мікробної екології призначено кандидату біол. наук Н. О. Козировську.

Наказом № 06 від 02.03.2009 р. в. о. завідувачем відділу синтетичних біорегуляторів призначено кандидата хім. наук І. Я. Дубея, який до цього працював у відділі сигнальних систем клітини провідним науковим співробітником, а доктор біол. наук А. Д. Швед, завідувач цього відділу, переведений на посаду провідного наукового співробітника відділу. Наказом № 07 від 16.06.2009 р. створено лабораторію системної біології у складі відділу механізмів трансляції генетичної інформації (завідувачка академік НАН України Г. В. Єльська) з наступним обґрунтуванням: «У зв'язку з необхідністю розвитку в Інституті новітнього напрямку досліджень, а саме системного підходу у вивченні біологічних процесів, який включатиме створення мереж генної регуляції, моделювання міжклітинних взаємодій та метаболічних процесів у їхньому взаємозв'язку та експериментальну перевірку теоретичних доробків, а також для вдосконалення структури науково-

дослідних підрозділів та ефективного використання фахового потенціалу науковців відділу механізмів трансляції генетичної інформації». До складу лабораторії було переміщено 8 співробітників, у тому числі 6 наукових. Завідувачкою лабораторії обрано докторку біол. наук М. Ю. Оболенську.

Наказом № 09 від 02.11.2009 р. створено лабораторію молекулярної онкогенетики у складі відділу функціональної геноміки (завідувачка член-кор. НАН України А. В. Риндич) з наступним обґрунтуванням: «У зв'язку з необхідністю розвитку в Україні та Інституті молекулярної біології і генетики НАН України новітнього напрямку досліджень, пов'язаного з системним вивченням генетичних, епігенетичних змін та експресії генів на різних стадіях канцерогенезу, пошуком ефективних маркерів пухлин, а також для вдосконалення структури науково-дослідних підрозділів та ефективного використання фахового потенціалу науковців відділу функціональної геноміки». До складу лабораторії було переміщено 5 співробітників, у тому числі 4 наукових. Завідувачем лабораторії обрано доктора біол. наук В. І. Кашубу.

Наказом № 10 від 02.11.2009 р. створено лабораторію обчислювальної структурної біології у складі відділу молекулярної та квантової біофізики (завідувач відділу — член-кор. НАН України Д. М. Говорун) з наступним обґрунтуванням: «У зв'язку з необхідністю розвитку в Україні та Інституті молекулярної біології і генетики НАН України новітнього напрямку досліджень, пов'язаного з вивченням фізико-механічних механізмів точності біосинтезу ДНК, а також для вдосконалення структури науково-дослідних підрозділів і ефективного використання фахового потенціалу науковців відділу молекулярної та квантової біофізики». До складу лабораторії було переміщено 5 співробітників, у тому числі 4 наукових. Завідувачем лабораторії обрано доктора хім. наук Л. Г. Горба.

Серед наукових досягнень інституту у 2000-х рр. слід відмітити наступні результати.

Поглибилися дослідження організації і експресії генів вищих організмів. Зокрема, у відділі біосинтезу нуклеїнових кислот ІМБіГ, очолюваному членом-кореспондентом НАН України В. М. Кавсаном, проводилися роботи з виділення та вивчення еволюції і регуляції експресії генів інсулінової родини. Клоновано гени інсуліну, інсуліноподібного фактору росту I та II лосося та визначено повні нуклеотидні послідовності цих генів і їхніх регуляторних ділянок, що стали першими розшифрованими нуклеотидними послідовностями для генів риб. Порівняльний аналіз доз-

волив зробити фундаментальні висновки стосовно еволюції даних генів.

У цілому, дослідження у цьому відділі було спрямовано на визначення і характеристику потенційних молекулярних маркерів пухлин головного мозку людини та взаємодії цих маркерів з основними сигнальними шляхами в клітині (В. М. Кавсан, В. В. Дмитренко, К. О. Шостак). Це необхідно не лише для розуміння процесу канцерогенезу, але також для виявлення механізмів функціонування нормального головного мозку. За допомогою методів так званої «експресійної генетики» було виявлено близько 100 генів, що змінюють свою експресію більше ніж у 5 разів. Деякі з них є надекспресованими (потенційні онкогени), інші — із зниженою експресією (потенційні пухлино-супресорні гени). Більшість цих генів відноситься лише до кількох різних груп: гени, що пов'язані з ангиогенезом, імунною системою, ЕСМ-білками, білками стійкості до ліків, каскадів протеїнази. Встановлено факт зниження експресії всіх мітохондріальних генів у гліобластомі людини, найбільш злоякісній гліальній пухлині, порівняно з нормальним головним мозком. Це може бути спричинено зниженням транскрипційної активності мітохондріального геному або наслідком підвищення інтенсивності мутацій ДНК (В. В. Дмитренко).

У 2005 р. В. М. Кавсан виявив гени з підвищеною експресією у гліобластомі, більшість з яких є потенційними молекулярними мішенями для вивчення розвитку астроцитом в наборі пухлинних маркерів і можуть бути використані в клінічній практиці. Серед найбільш надекспресованих генів у гліобlastомах було знайдено ген *HC gp-39*, що ініціює клітинну відповідь, дуже схожу до дії IGF-I, участь якого в злоякісній трансформації була показана для багатьох пухлин. Продукт цього гена придатний для аналізу стадії злоякісної прогресії астроцитарних гліом, або для діагностики гліобlastом. Кореляція високого рівня експресії гена з несприятливим перебігом захворювання дозволила запропонувати його застосування як прогностичного маркера гліом. Виявлено інактивацію в пухлинах головного мозку потенційного супресорного гена *TSC-22* (К. О. Шостак). Генно-інженерні конструкції з *TSC-22* можуть мати практичне використання для генної терапії. Характеристика генів із зміненою в пухлинних клітинах експресією надала важливу інформацію для глибшого розуміння виникнення і прогресії злоякісних пухлин. Це важливо для вдосконалення

діагностики, виявлення біологічних мішеней при розробці хімотерапевтичних препаратів.

Основою для розвитку фундаментальних досліджень в онкогенетиці та молекулярній ретровірусології стали також роботи із застосуванням зворотної транскрипції для вивчення структури і функціонування генів. Ці дослідження проводилися у відділі функціональної геноміки (до 2007 р. відділ молекулярної онкогенетики) під керівництвом член-кореспондентки НАН України А. В. Риндич. Було відкрито нові гостротрансформувальні ретровіруси та встановлено нові механізми їх утворення (Б. А. Яцула, А. А. Михайлик); вперше досліджено шляхи адаптації ретровірусів сарком до неспецифічних хазяїв (В. І. Кашуба); доведено зв'язок експресії онковірусів з їх локалізацією в компартментах геному хазяїна, що має принципове значення для розробки ефективних векторів для генної інженерії; встановлено існування двох класів ретровірусів за складом основ та доведена специфічність їх інтеграції у геном хазяїна (С. В. Зубак, Л. О. Циба, Л. Г. Борисенко).

Розвиток досліджень з вивчення організації геному та його експресії дозволив відкрити нові гени, що розміщені в районах пошкодження 3-ї та 21-ї хромосоми людини, асоційованих з лейкозами. Вперше показано існування нових міжгенних транскриптів 3-ї хромосоми людини, продукти яких представляють собою химерні білки, специфічні для ряду лейкозів (А. В. Риндич, Ю. А. Пекарський, Л. О. Циба, І. Я. Скрипкіна). При лейкозах вірусного походження доведено існування та детально вивчено гігантські міжгенні транскрипти глобінових генів, які є компонентами ядерного матриксу, що передбачає неканонічні функції РНК. Проведено розробку мікрочипів на нових основах для проведення аналізу потенційних маркерів епітеліальних пухлин, ендогенних вірусів як маркерів при лейкозах, а також аналізу транскрипційного статусу низки генних доменів та їх регуляції при лейкозах вірусного походження (А. В. Риндич, В. І. Кашуба, І. Я. Скрипкіна, Л. О. Циба, В. В. Гордіюк). Проводилися інтенсивні дослідження регуляції експресії генів, зокрема генів адапторних білків, за участю альтернативного сплайсингу (Л. О. Циба, І. Я. Скрипкіна, О. В. Ніколаєнко, Т. А. Грязнова).

Вивчалися особливості функціонування сигнальних систем клітини, а саме PI3/mTor/S6K сигнального шляху залученого до регуляції клітинного росту. Ідентифіковано та клоновано нові гени:  $\beta$  ізоформи кінази рибосомного білка S6

(S6K $\beta$ ) та CoA синтази (CoAsy). Виявлено та досліджувалися нові сплайсові форми mTog кінази, S6K та CoAsy вміст та активність яких в клітині суттєво змінюються в залежності від її фізіологічного стану, що спостерігається при різних патологічних станах організму, в тому числі і при онкопатологіях. У цьому контексті сигнальні молекули, в першу чергу поверхневі рецептори клітини є надзвичайно привабливими мішенями в імунотерапії онкологічних захворювань. Пошук таких мішеней проводили із застосуванням SEREX (серологічна ідентифікація пухлино-асоційованих антигенів) технології, що базується на серологічному аналізі кДНК бібліотек генів, створених на основі пухлин людини (В. В. Філоненко, І. Т. Гут).

У відділі молекулярної генетики (завідувач член-кореспондент НАН України С. С. Малюта) однією із моделей вивчення проблеми злоякісної трансформації у людини було обрано хронічну мієлоїдну лейкемію (ХМЛ), пов'язану з так званою філадельфійською хромосомою. Метою при вивченні ХМЛ було з'ясування механізмів переходу хронічної форми патології до гострого лімфобластного лейкозу (ГЛЛ), а також пошук засобів їхньої профілактики і терапії. Висунуто і, значною мірою, підтверджено припущення, що основною причиною переходу ХМЛ в ГЛЛ можуть бути вторинні мутації у транслокованому сегменті філадельфійської хромосоми. Розроблено методологію комплексної молекулярної діагностики цієї патології (С. С. Малюта, Г. Д. Телегеев).

Під керівництвом члена-кореспондента НАН України В.А. Кордюма створено новий напрям — одержання за допомогою генної технології лікарських препаратів на основі принципів фагозалежного суперсинтезу. Один із продуктів розробленої технології — інтерферон  $\alpha 2b$  — широко виробляється і використовується у медицині, ще кілька препаратів було передано для випробувань.

У відділі генетики клітинних популяцій (завідувач член-кореспондент НАН України В. А. Кунах) на основі методу пульселектрофорезу розроблено підхід, що дозволяє аналізувати ДНК на рівні петлевих доменів хроматину, які формуються завдяки специфічній взаємодії ДНК і білків ядерного матриксу. Вперше виявлено, що різні геномні послідовності мають специфічну організацію у вигляді петлевих доменів хроматину різних розмірів, а характер розщеплення ДНК топоізомеразою II на петлеві домени змінюється залежно від фізіологічної активності клітин. Показано, що у проліферативно неактивних клітинах

зростає доступність матрикс-асоційованих регіонів для нуклеаз. При старінні, наприклад, насіння жита разом із втратою схожості відбувається зниження активності ДНК-топоізомерази II. Остання відіграє важливу роль у процесах синтезу ДНК та РНК, репарації, необхідна для нормального розходження дочірних хромосом. Втрата активності цього ферменту в старому насінні може спричинювати значні зміни в структурно-функціональній організації хроматину (В. А. Кунах, В. Т. Солов'ян, І. О. Андрєєв). Схарактеризовано послідовності ДНК у термінальних районах хромосом жита і зроблено картування цих послідовностей за допомогою флюоресцентної гібридизації *in situ* (О. Г. Алхімова). Отримані результати поглиблюють знання щодо ролі структурної організації ДНК у функціонуванні геному і мають важливе значення для розуміння, зокрема, процесів та механізмів старіння.

Продовжувалося вивчення причин, механізмів та шляхів регуляції структурно-функціональної мінливості геному в клітинних популяціях *in vitro* та *in vivo* і подальша розробка на цій основі генетичних основ клітинної біотехнології рослин. Показано, що культура клітин і тканин є зручною моделлю для дослідження мінливості рослинного геному в нормі та в процесі адаптації до нових, зокрема, стресових умов існування. Доведено, що перебудови геному (мінливість числа та морфології хромосом, зміни послідовностей ДНК), які відбуваються в клітинних популяціях в процесі їхньої адаптації до умов росту *in vitro*, корелюють з міжвидовими відмінностями, що виникли у рослин під час видоутворення. Вперше висловлено припущення, що перебудови геному, які виявляються в культивованих клітинах та в рослинах-регенерантах, підкоряються закону гомологічних рядів у спадковій мінливості М. І. Вавилова. Розмах мінливості може виходити і за межі роду, а серед рослин-регенерантів розмах соматональної мінливості лише в окремих випадках виходить за межі даного конкретного виду рослин. Припускається, що в рослинній клітині існують механізми, які забезпечують мінливість її геному в стресових умовах і активуються *in vitro*, а культивовані клітини можуть бути основою для реалізації всього спектра генетичних варіантів, які існують серед споріднених видів (В. А. Кунах, І. О. Андрєєв, К. В. Спірідонова, В. М. Мельник, Н. М. Страшнюк).

Переглянуто усталене уявлення про високий рівень так званої соматональної мінливості рослин — мінливості, що спонтанно виникає у куль-

турі ізолюваних клітин і тканин. Встановлено, що рівень і розмах молекулярно-генетичної мінливості, на відміну від хромосомної, навіть за багаторічного вирощування клітин *in vitro*, може бути значно нижчим порівняно з внутрішньовидовим. Вирощування сформованих клітинних штамів-продуцентів біологічно активних речовин як у стандартних для них умовах протягом щонайменше 20 років, так і за зміни умов культивування при переході до великомасштабного вирощування не супроводжується помітними змінами геному на молекулярному рівні (В. А. Кунах, І. О. Андрєєв, К. В. Спірідонова).

Важливими були експериментальні і теоретичні дослідження структурно-динамічних і фізико-хімічних властивостей деяких фармацевтичних сполук, особливо вивчення цитотоксичної стійкості, пов'язаної з гіпермутабільністю геному, які проводилися у відділі молекулярної і квантової біофізики (завідувач член-кореспондент НАН України Д. М. Говорун). Виявлено, що основою цієї гіпермінливості є багатолокусність і касетна організація генів, мутації яких забезпечують фенотип хемостійкості. Продовжувалося вивчення характеру мутацій генів та їхніх продуктів, що зумовлюють цей фенотип (Д. М. Говорун, О. Й. Черепенко).

У відділі білкової інженерії і біоінформатики (завідувач член-кореспондент НАН України О. І. Корнелюк) налагоджено генно-інженерні технології клонування та експресії білків евкаріотів та їхніх мутантів. На основі структурно-функціональних взаємозв'язків у молекулі білка формуються принципи модифікації його структури. Здійснено порівняльний аналіз будови генів цитоплазматичних тирозил-тРНК-синтез із 29 евкаріотних організмів, які належать до різних таксонів, передбачено їхню екзон-інтронну структуру та будову промоторів. При аналізі експресії генів використовували методи мікроарей-біоінформатики (О. І. Корнелюк, М. О. Кордиш).

У відділі біохімічної генетики (завідувач доктор біол. наук О. П. Соломко) розроблено методи керованого введення чужинної генетичної інформації до геному ссавців для одержання тварин з новими ознаками, аналізу структури та стабільності трансгеному. Отримано трансгенних мишей на основі плазмідів із вставкою провірусної ДНК вірусу саркоми Рауса птахів. Показано, що введений трансгеном зазнає значних структурних змін аж до втрати провірусних послідовностей. Поряд з інтеграцією чужинної ДНК виявлено екстрахромосомні кільцеві ДНК в органах трансгенних ми-

шей, які частково зберегли послідовності введеної плазміди. Досліджували також вплив взаємодії різних генотипів на потенції розвитку химерних зародків мишей протягом до- і постімплантаційного періоду розвитку. З'ясування молекулярних механізмів взаємодії бластомерів, які знаходяться на різних стадіях розвитку або відрізняються генетично, дозволило глибше зрозуміти процеси регуляції доімплантаційного розвитку, що відбуваються на міжклітинному рівні (О. П. Соломко, І. М. Вагіна, Л. М. Морозова).

Ще один важливий напрямок досліджень відділу біохімічної генетики — це молекулярна біологія бакуловірусів (вірусів комах) та створення на їхній основі генно-інженерної експресійної системи. На основі вірусу ядерного поліедрозу кільчастого шовкопряда та культури клітин комах створено експресивну векторну систему, що забезпечує одержання препаративних кількостей біологічно активних евкаріотних та вірусних білків, які характеризуються післятрансляційним процесингом. Отримано біологічно активний рекомбінантний пролактин людини та низку інших рекомбінантних білків (Л. І. Строковська, О. П. Соломко, І. М. Кіхно).

У відділі генетики людини (завідувачка докторка біол. наук, професор Л. Л. Лукаш) продовжували розвивати дослідження з вивчення біологічного мутагенезу, тобто мутаційних пошкоджень, спричинених вірусами, рекомбінантними ДНК, трансформувальними генами, білками, що викриваються у царині генної терапії, генної інженерії, біотехнології. Сформульовано і експериментально обґрунтовано концепцію регуляторно-інформаційного впливу біологічних чинників на мутаційну мінливість клітинних популяцій ссавців.

Групою дослідників різних відділів ІМБГ з'ясовано, що нативні та алкіловані рекомбінантні ДНК, а також модифіковані основи здатні впливати на мутагенез через репаративні системи клітин. Так, під впливом  $O^6$ -бензилгуаніну, який інактивує специфічний репаративний фермент  $O^6$ -алкілгуанін-ДНК-алкілтрансферазу, значно підвищується мутагенний ефект хімічного канцерогену нітрозогуанідину (Л. Л. Лукаш). У досліджах на культурі клітин рослин показано, що нативні гомо- та гетерологічні РНК, так само, як і продукти їх діалізу і гідролізу, володіють високою мутагенною активністю, підвищуючи рівень хромосомних аберацій і рівень плідності клітин. Разом з тим, алкіловані (модифіковані тіофосфамідом) як гомо-, так і гетерологічні РНК спричинювали зниження рівня хромосомних аберацій і нормалізацію числа

хромосом в популяціях культивованих клітин рослин, які характеризувалися високим рівнем спонтанної генетичної мінливості (В. А. Кунах, В. І. Адонін, А. І. Потопальський, З. Ю. Ткачук).

Продовжувалася розробка антимуtagenних, генопротекторних та антипухлинних препаратів природного походження на основі екстрактів із біомаси культивованих клітин деяких лікарських рослин. У відділі генетики клітинних популяцій розроблено і запатентовано кілька нових прокаріотних тест-систем для скринінгу препаратів на антимуtagenну та протипухлинну активність (В. А. Кунах, Т. П. Перерва, А. С. Дворник, Г. Ю. Мірюта, Л. П. Можилевська).

В експериментах з використанням різних модельних систем показано можливість модуляції мутагенного ефекту хімічних речовин за допомогою регуляторів пептидної природи: інсуліну і альбуміну людини, багатьох лектинів рослин (Л. Л. Лукаш, І. С. Карпова, О. В. Підпала), а у рослин — також фітогормонами і деякими синтетичними регуляторами росту, синтезованими в ІМБГ на базі пуринових і піримідинових основ нуклеїнових кислот та їх похідних (В. А. Кунах, О. В. Кіфорак (Захленюк), В. П. Чернецький, А. С. Шаламай, І. В. Алексєєва). Ці результати відкривають перспективу вивчення регуляції мутаційного процесу при введенні у клітини макромолекул визначеної структури і створення безпечних у генетичному відношенні молекулярних конструкцій, зокрема, для генної терапії спадкових захворювань.

Починаючи з середини 1980-х років активно проводилися дослідження з молекулярно-генетичної природи патогенезу найрозповсюдженіших в Україні моногенних спадкових захворювань та захворювань із спадковою схильністю у людини. Вивчали природу та походження мутацій генів, що спричинюють ці захворювання, поширення цих мутацій в популяції України. У 2000-х рр. під керівництвом докторки біол. наук, професорки Л. А. Лівшиць у відділі геноміки людини розробляли і впроваджували в практику охорони здоров'я методи ДНК-діагностики (у тому числі пренатальної) та вторинної профілактики тяжких спадкових захворювань з ранньою дитячою смертністю і глибокою інвалідизацією, таких як муковісцидоз, фенілкетонурія, спінальна м'язова атрофія, дистрофія Дюшенна та Беккера, гемофілія А, хорія Гентингтона, синдром Мартина-Белла, гемохроматоз, дистрофія роگیвки тощо, для з'ясування природи генетично обумовлених порушень репродуктивного здоров'я (Л. А. Лів-



шиць, В. І. Гришко, О. Ю. Єкшиян, С. Г. Мальярчук, С. А. Кравченко). Досліджували мутації генів, відповідальних за сперматогенез та оогенез (Г. Б. Лівшиць, О. А. Фесай). Зберігали понад 2000 зібраних зразків ДНК членів родин високого ризику найрозповсюдженіших спадкових захворювань. Створено базу даних результатів генетичних тестів та клінічної інформації. Проведено дослідження впливу іонізуючої радіації на рівень успадкованих мутацій в геномі дітей, які народилися після 1986 року в родинах ліквідаторів аварії на Чорнобильській АЕС. Вивчали також генетичну структуру та біологічну історію населення з різних регіонів України. Створено колекцію ДНК донорів з різних регіонів України, Російської Федерації та Білорусі, яка нараховує близько 900 зразків. Для дослідження різноманіття геному людини, біологічної історії та еволюції різних популяцій здійснювали аналіз алельних поліморфізмів міні- та мікросателітних локусів. Розробляли та впроваджували в практику судово-медичної експертизи нові методики і молекулярні маркери для проведення ДНК-аналізу в генотипоскопії для ідентифікації особистості і встановлення біологічного батьківства (Л. А. Лівшиць, С. А. Кравченко).

У відділі ензимології білкового синтезу (завідувач доктор біол. наук М. А. Тукало) проводили дослідження, спрямовані на визначення структурних основ декодування генетичної інформації, що відбувається за біосинтезу білка на дорибосомному рівні і головними дійовими структурами якого є тРНК і ферменти аміноацил-тРНК синтетази (АРСази), які приєднують до тРНК необхідну амінокислоту. Показано, що процес синтезу специфічних продуктів АРСазами супроводжується конформаційними змінами в активному центрі ферментів і за його межами. Одержані дані дозволили висвітлити механізми активації амінокислот і зрозуміти молекулярні механізми впізнавання гомологічних тРНК та їхнього аміноцилювання цими ферментами. Роботи з вивчення АРСаз поширено і на інші РНК-зв'язувальні білки: фактори термінації білкового синтезу, ферменти модифікації РНК, білкові фактори РНК-сплайсингу та на вивчення білків, які відіграють важливу роль у розвитку вірусних та злоякісних захворювань людини (М. А. Тукало, Г. Д. Яремчук, О. П. Коваленко, О. І. Гудзера).

У лабораторії білкового синтезу (завідувач доктор біол. наук Б. С. Негруцький) відділу механізмів трансляції генетичної інформації (завідувачка академік НАН України Г. В. Єльська) вивчали стадії елонгації білкового синтезу на ри-

босомах еукаріотів. Отримано результати, які свідчили про відмінності деяких стадій біосинтезу у вищих еукаріотів порівняно з прокаріотами, незважаючи на принципову однаковість процесу в цілому. Ці особливості можуть бути вирішальними для ефективності регуляції експресії еукаріотного геному на трансляційному рівні. Досліджували також експресію тканиноспецифічних та генів клітинного циклу еукаріотів, які активно проліферують або ж знаходяться під впливом несприятливих умов — невеликі дози радіації, хімічне забруднення тощо (Г. В. Єльська, Б. С. Негруцький, А. П. Погрібна, В. Ф. Шалак, Т. А. Лукаш).

Слід нагадати, що важливу роль у координації і організації генетичних досліджень в Україні, налагодженні і зміцненні наукових зв'язків і контактів як між ученими України, так і українських дослідників з ученими інших країн відіграло і відіграє зараз Українське товариство генетиків і селекціонерів ім. М. І. Вавилова (УТГІС), засноване у 1967 р. У 2001 р. за активної участі співробітників ІМБГ розпочалася підготовка до VII з'їзду відновленого після розвалу СРСР УТГІС ім. М. І. Вавилова. На цьому з'їзді, що відбувся 4–6 червня 2002 р. у с. Піщане Бахчисарайського району АРК Крим, Україна, першим віце-президентом УТГІС було обрано члена-кореспондента НАН України В. А. Кунаха. За підготовленими до з'їзду матеріалами заявлених наукових доповідей у 2001 р. вийшов у світ чотири томник: «Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть», у 4 т. — К., Логос. 2001. — Т. 1. — 644 с., т. 2. — 636 с., т. 3. — 480 с., т. 4. — 675 с.; головний редактор видання В. В. Моргун. До складу членів редколегії входили найвідоміші генетики і селекціонери України, зокрема співробітники ІМБГ Т. І. Бужиєвська, В. А. Кордюм, В. А. Кунах, С. С. Малюта, О. П. Соломко. Збірник праць охоплює широке коло питань сучасної на той час генетики і селекції. Представлено дані з історії та особливостей розвитку досліджень з проблем генетики і селекції в Україні: молекулярної генетики, генетики мікроорганізмів, медичної генетики, генетики тварин, біотехнології, генетичної інженерії, загальних питань генетики і селекції рослин, експериментального мутагенезу, імунітету рослин, спеціальної генетики та селекції злаків, технічних культур тощо.

Із 2003 року УТГІС спільно з ІМБГ видає науково-практичний журнал «Вісник Українського товариства генетиків і селекціонерів» (головний редактор В. А. Кунах), який висвітлює теорію, стан і проблеми, методи і результати досліджень в галузі генетики, селекції та сучасної біотехнології,

а також вплив цих наук на розвиток суміжних напрямів біології, медичних і сільсько-господарських наук. На його шпальтах друкуються матеріали експериментальних та оригінальних досліджень, оглядові та практичні праці з клітинних та молекулярних основ біотехнології, генетичної інженерії, клітинної та генної терапії, з молекулярних основ спадковості і мінливості організмів, у тому числі людини тощо. До складу редакційної колегії журналу входять, окрім провідних спеціалістів — членів УТГІС та співробітників ІМБГ, також відомі вчені — генетики з різних країн — Росії (до 2022 р.), Білорусі (до 2022 р.), Азербайджану, Болгарії, Канади, Латвії, Литви, Польщі та інших країн. З 2005 р. журнал затверджено Міністерством освіти і науки як фахове наукове видання. Детальнішу інформацію про Товариство та журнал викладено на веб-сторінці Товариства [www.utgis.org.ua](http://www.utgis.org.ua), а також у низці статей та книг (Kunakh, 2009, 2017b, 2017c, 2018; Kunakh et al., 2009).

У 2003 р. УТГІС заснував також збірник наукових праць «Фактори експериментальної еволюції організмів» (головний редактор В. А. Кунах). Це видання також визнано МОН України фаховим у галузі біологічних наук і наразі входять до групи видань «Б». Започатковано проведення щорічних Міжнародних наукових конференцій «Фактори експериментальної еволюції організмів» (голова міжнародного наукового комітету та оргкомітету В. А. Кунах). Серед найактуальніших наукових напрямів цієї конференції слід виокремити такі як еволюція геномів у природі та експерименті; загальна та популяційна генетика; молекулярна генетика та геноміка; прикладна генетика і селекція; генетика людини та медична генетика; аналіз та оцінка генетичних ресурсів; молекулярні та клітинні біотехнології; екогенетика; біоінформатика та комп'ютерна біологія; історія біології, питання викладання генетики, селекції та еволюційної теорії тощо. Кожна з конференцій присвячується ювілеєві видатного біолога (біологів) або непересічній події в історії генетики, селекції, біотехнології (див. /Kunakh, Mozhylevska, 2020/).

Зокрема, за період між VII і VIII з'їздами УТГІС (2002–2007 рр.) Товариством спільно з ІМБГ організовано і проведено три Міжнародні конференції «Фактори експериментальної еволюції організмів», матеріали яких опубліковано у вигляді збірників наукових праць (Фактори експериментальної еволюції організмів, Київ, Аграрна наука, 2003, 464 с.; Фактори експериментальної еволюції організмів, т. 2, Аграрна наука, 2004, 416 с.; Фак-

тори експериментальної еволюції організмів, т. 3, Київ, Логос, 2006, 684 с.); III Міжнародну конференцію «Геном растений» (Одеса, 2003 р.); наукову конференцію «Генетично-модифіковані організми — перспективи та проблеми» (Київ, 2002 р.); науково-практичні конференції «Профілактика вроджених вад розвитку і спадкової патології» (Київ, 2004 р.) та «Проблеми екогенетики в Україні» (Яремче Івано-Франківської обл., 2005 р.); наукову конференцію «Сучасна біотехнологія у сільському господарстві та медицині» (Київ, 2005 р.) та ін. У роботі цих конференцій брали участь провідні біологи, аграрії, медики, викладачі, а також молоді вчені, аспіранти, студенти, представники підприємницьких установ не лише з України, а й з Росії, Білорусі, Вірменії, Азербайджану, Великої Британії, Австрії, Чехії, Польщі, Литви та інших країн.

У 2007 р. В. А. Кунаха на VIII з'їзді Українського товариства генетиків і селекціонерів ім. М. І. Вавилова (24–28 вересня 2007 р., Алушта, АР Крим, Україна) обрано президентом УТГІС. За матеріалами з'їзду вийшли у світ перші два томи чотиритомника: «Досягнення і проблеми генетики, селекції і біотехнології». Зб. наук. праць. Кунах В. А. (голов. ред.) та ін. У 4 т. — К., Логос, 2007. — Т. 1. — 604 с., т. 2. — 628 с., 2012. — т. 3. — 612 с., т. 4. — 660 с. Том 1 і том 2 присвячено 120-літтю від дня народження М. І. Вавилова і 40-річчю від часу заснування УТГІС ім. М. І. Вавилова, том 3 — 100-річчю від дня народження Й. А. Рапопорта, том 4 — 125-річчю від дня народження М. І. Вавилова. У томах збірника представлено матеріали VIII-го (2007 р.) та IX-го (2012 р.) з'їздів УТГІС, що відбулися в м. Алушта, Крим. Всього опубліковано у чотирьох томах збірника понад 550 оглядових, теоретичних і експериментальних статей вітчизняних та зарубіжних спеціалістів, у яких наведено дані з основних напрямів генетики, селекції та біотехнології різних організмів (рослин, тварин, мікроорганізмів, вірусів); загальної, молекулярної, біохімічної, медичної, екологічної генетики; результати аналізу та оцінки генетичних ресурсів; розглянуто актуальні питання викладання генетики, селекції, еволюції та біотехнології. Висвітлено також особливості використання ДНК-технологій і молекулярних маркерів у селекції рослин і тварин, генетики людини та медичної генетики. Це ще раз засвідчило, що ІМБГ є провідним центром сучасної генетики в Україні.

Наукові здобутки інституту отримали широке визнання як наукової громадськості, так і урядових структур. Зокрема, 3 вересня 2001 р. за учас-

тю Прем'єр-міністра України А. К. Кінаха в ІМБГ була проведена нарада-виставка «Новітні біотехнології — пріоритет науково-технологічної сфери ХХІ століття». Виставку, а потім і нараду відкрив і проводив президент НАН України Б. Є. Патон. На виставці було представлено головним чином результати наукових досліджень ІМБГ, які представляли громадськості наукові керівники біотехнологічних досліджень і розробок.

У 2003 р. Президією НАН України засновано премію імені С.М. Гершензона за видатні досягнення в галузі молекулярної біології, молекулярної генетики та молекулярної біофізики. Першу премію було присуджено у 2005 р., і її лауреатом стала член-кореспондентка НАН України А. В. Риндич за цикл робіт «Структура і експресія еукаріотичних і вірусних генів». Варто підкреслити, що на сьогодні всі лауреати премії імені С. М. Гершензона є працівниками ІМБГ. Так, у 2007 р. премію присуджено Л. А. Лівшиць та Л. Л. Лукаш за серію наукових праць «Мутаційний процес у популяціях клітин ссавців і природа мутацій, що спричиняють тяжкі спадкові захворювання людини»; у 2009 р. — В. І. Данілову, Л. Г. Горбу, Д. М. Говоруна за серію наукових праць «Квантово-хімічна природа спонтанних точкових мутацій ДНК, спричинених таутомерією її нуклеотидних основ»; у 2012 р. — М. А. Тукалу, Г. Д. Яремчук за цикл робіт «Молекулярні механізми розпізнавання гомологічних тРНК і коригування помилок аміноацил-тРНК синтетазами»; у 2015 р. — В. А. Кунаху за монографію «Мобільні генетичні елементи і пластичність геному рослин» (К., Логос, 2013, 300 с.); у 2018 р. — В. І. Кашубі за цикл робіт «Пухлино-асоційовані гени у злоякісних новоутвореннях людини, нові гени-супресори росту пухлин».

Отримали нагороди і визнання й ряд інших учених інституту. Так, 7 квітня 2000 р. обрано членом-кореспондентом НАН України С. С. Малюту за спеціальністю «генетика мікроорганізмів». У 2002 р. Президія НАН України присудила премію ім. В. Я. Юр'єва В. А. Кунаху за цикл робіт «Генетичні основи клітинної селекції, інженерії рослин і селекційні білкові маркери» (у співавторстві з академіком НАН України Я. Б. Блюмом). У 2006 р. Д. М. Говоруна обрано членом-кореспондентом НАН України за спеціальністю «молекулярна біофізика, а Корнелюка О. І. — членом-кореспондентом НАН України за спеціальністю «молекулярна біологія». У 2009 р. М. А. Тукала обрано членом-кореспондентом

НАН України за спеціальністю «молекулярна біологія».

У 2005 р. В. А. Кунаху у співавторстві з М. Д. Мельничуком і Т. В. Новак присуджено Державну премію України в галузі науки і техніки за підручник для студентів вищих навчальних закладів «Біотехнологія рослин. Підручник», К., ПоліграфКонсалтинг, 2003, 520 с. У цьому, першому на теренах СНД підручнику з біотехнології рослин, висвітлено механізми біотехнологічних процесів, які використовують, зокрема, при створенні сортів сільськогосподарських культур та штамів культивованих клітин і тканин із заданими властивостями. Описано сучасні на той час методи досліджень з генетичної інженерії та приклади практичного використання трансгенних рослин, стійких проти біотичних, абіотичних факторів навколишнього середовища. Розглянуто проблеми кріозбереження рослинного матеріалу та створення колекцій, банків генетичних ресурсів рослин, одержання біологічно активних речовин, екологічної безпеки використання біотехнологій. Запропоновано методи діагностики та ідентифікації генетично модифікованих рослин із метою оцінки їх якості та сертифікації сільськогосподарської продукції. Наведено визначення та тлумачення найуживанішої термінології в біотехнології. Рекомендовано для студентів агробіологічних та біологічних спеціальностей, науковців, викладачів, аспірантів, спеціалістів у галузі біотехнології, генетики, селекції, клітинної біології, фізіології рослин.

У цьому ж, 2005 р., вийшла монографія В. А. Кунаха «Біотехнологія лікарських рослин. Генетичні та фізіолого-біохімічні основи». К., Логос, 2005. 730 с. Монографію написано на основі отриманих автором експериментальних даних і теоретичних узагальнень, виконаних у 1966–2004 рр., у ній, зокрема, описано особливості культури тканин як біологічної системи та її застосування. Узагальнено механізми структурно-функціональної мінливості рослинного геному в природі та в культурі *in vitro*. Розглянуто шляхи створення нових форм рослин, клітинних штамів-продуцентів біологічно активних речовин методами клітинної селекції та генетичної інженерії. Висвітлено особливості біосинтезу алкалоїдів, глікозидів, нафтохінонів тощо в культурі тканин лікарських рослин. Наведено результати фармакологічного вивчення препаратів, отриманих із біомаси культивованих *in vitro* клітин лікарських рослин. Визначено перспективні напрями розвитку біотехнології лікарських рослин та фітопрепаратів. У цій книзі, поміж іншого, вперше оприлюднено уза-

гальнені дані стосовно спадкової і фенотипової гетерогенності популяцій клітин вищих рослин як в культурі *in vitro*, так і в цілісному організмі, спадкової структури клітинних популяцій і механізмів її змін в процесі адаптації до змінних, у тому числі стресових, умов зростання. Запропоновано розглядати рослинний організм як динамічну систему клітинних популяцій, у процесі розвитку якої відбуваються як запрограмовані генетичні зміни, так і виникнення і можливе накопичення мутацій у соматичних клітинах організму. У результаті добору адаптивних змін, що виникли в клітинах організму в процесі його онтогенезу, можливе успадкування набутих адаптивних генетичних змін. У 2007 р. Президією НАН України В. А. Кунаха присуджено премію ім. М. Г. Холодного за цикл робіт «Фіторесурси України: раціональне використання та біотехнологія», у тому числі і за дану монографію.

У 2006 р. вийшла монографія — Дзядевич С. В., О. П. Солдаткін. Наукові та технологічні засади створення мініатюрних електрхімічних біосенсорів. — К., Наук. думка, 2006.

У 2008 р. Д. М. Говоруну і О. І. Корнелюку присуджено Державну премію України в галузі науки і техніки за роботу «Фундаментальні фізичні властивості біополімерів, що визначають їхнє функціонування» (у співавторстві).

Вийшла книга В. А. Кунаха «Розвиток генетики в Національній академії наук України». К., Академперіодика, 2009, 102 с. У книзі наведено основні напрями і здобутки генетичних і генетико-селекційних досліджень в установах НАН України. Проаналізовано наукову і науково-організаційну діяльність низки інститутів і провідних генетиків та селекціонерів, їх внесок у розвиток світової науки. Детальніше питання розвитку генетики в Україні, у тому числі у провідних навчальних закладах, проаналізовано у монографії (Kunakh et al., 2009).

#### **Розвиток ІМБГ у 2010-х — на початку 2020-х рр.**

У 2010-х рр. продовжувалося удосконалення структури ІМБГ, створювалися нові структурні підрозділи, деякі підрозділи переорієнтовувалися на нові наукові напрями, інші — розформовувалися. Зокрема, наказом № 01 від 04.01.2011 р. створено відділ молекулярної онкогенетики шляхом об'єднання відділу біохімічної генетики (завідувачка докторка біол. наук Л. І. Строковська) та лабораторії молекулярної онкогенетики (завідувач доктор біол. наук В. І. Кашуба). Завідувачем відді-

лу обрано доктора біол. наук, нині члена-кореспондента НАН України В. І. Кашубу.

Наказом № 06 від 16.12.2015 р. створено лабораторію біосинтезу нуклеїнових кислот у складі відділу функціональної геноміки (завідувачка відділу член-кор. НАН України А. В. Риндич). Основним науковим напрямком новоствореної лабораторії визначено: «Ідентифікація та характеристика онкогенів і пухлиносупресорних генів гліом головного мозку людини та створення комбінованих підходів до терапії цих клітин». Це, по суті, децю реорганізований напрям члена-кореспондента НАН України В. М. Кавсана, лабораторію створено після його смерті, переважно із залученням співробітників його відділу. До складу лабораторії було переміщено 13 співробітників, у тому числі 7 наукових. В. о. завідувача лабораторії біосинтезу нуклеїнових кислот призначено кандидата біол. наук С. С. Авдеєва. Нині цю лабораторію очолює кандидат біол. наук І. Я. Скрипкина.

Наказом № 03 від 01.03.2016 р. у зв'язку з реорганізацією і приведенням структури штату у відповідність до обсягів фінансування, що виділяються з державного бюджету, приєднано до відділу ензимології білкового синтезу (завідувач академік НАН України М. А. Тукало) лабораторію системної біології (завідувачка докторка біол. наук М. Ю. Оболенська) та лабораторію молекулярної фармакології (завідувач кандидат біол. наук З. Ю. Ткачук); до відділу білкової інженерії та біоінформатики (завідувач відділу член-кор. НАН України О. І. Корнелюк) лабораторію модифікації структури біологічно активних речовин (завідувач кандидат мед. наук А. І. Потопальський); до відділу сигнальних систем клітини (завідувач доктор біол. наук, нині член-кор. НАН України В. В. Філоненко) лабораторію молекулярних механізмів аутоімунних процесів (завідувачка кандидатка біол. наук Л. Л. Сидорик); до відділу геноміки людини (завідувачка докторка біол. наук Л. А. Лівшиць) додано у підпорядкування лабораторію інструментальних методів досліджень (завідувачка кандидатка біол. наук І. О. Блюм).

Для ефективного провадження освітньої діяльності з підготовки здобувачів вищої освіти на третьому (освітньо-науковому) та науковому рівнях вищої освіти з метою здобуття ступеня вищої освіти доктора філософії та доктора наук відповідно до «Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у вищих навчальних закладах (наукових установах)» в Інституті створена та успішно працює Кафедра біології ІМБГ НАН України. Кафедру ство-

рено наказом директора інституту № 11 від 17.05.2016 р. Завідувачкою кафедри призначено докторку біол. наук Т. А. Сергееву. Ліцензію на провадження освітньої діяльності у сфері вищої освіти ІМБГ отримав згідно наказу МОН України від 08.07.2016 р. № 816. Код та найменування галузі знань — 09 Біологія; шифр та найменування спеціальності — 091 Біологія; ліцензійний обсяг — 50 осіб. У 2021 році після акредитації освітньої програми ліцензію на провадження освітньої діяльності на третьому освітньо-науковому рівні вищої освіти було переоформлено згідно Наказу МОН від 30.11.2021 № 251-л. Інститут також здійснює щорічний набір до докторантури за спеціальністю 091 «Біологія».

У 2021 р. створено кафедру молекулярної біології і біотехнології (МББ), що є спільним освітньо-науковим підрозділом Київського академічного університету та Інституту молекулярної біології і генетики НАН України. Завідувач кафедри — директор ІМБГ академік НАН України М. А. Тукало, заступник завідувача кафедри — кандидатка біол. наук, старший науковий співробітник, завідувачка лабораторії біосинтезу нуклеїнових кислот ІМБГ І. Я. Скрипкіна, науковий секретар — докторка біол. наук, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник відділу генетики людини ІМБГ докторка біол. наук О. О. Півень. Кафедра МББ здійснює підготовку здобувачів освітнього ступеня «магістр» за спеціальністю 091 «Біологія» на базі ІМБГ. Готує магістрів для роботи у таких сучасних напрямках досліджень як клітинні технології та основи клітинної терапії, розвиток новітніх біотехнологій, молекулярні механізми ензимології білкового синтезу, введення у систему біологію, комп'ютерні методи моделювання, сучасні методи редагування геному, епігенетична регуляція експресії генів, генна інженерія рослинних та тваринних клітин, сигнальні каскади клітин за норми та при патологічних змінах. Освітньо-наукова програма кафедри є міждисциплінарною, і її основним компонентом є науково-дослідна робота. Вже на першому курсі магістратури студенти 50 % часу приділяють дослідницькій роботі. На другому — 100 %. Студенти опановують базові методи роботи у класі-лабораторії, оснащений всім необхідним обладнанням для проведення основних молекулярно-біологічних досліджень. Крім того, освітній процес на кафедрі передбачає безпосередню участь студентів у дослідницькій роботі відділів та лабораторій за обраною тематикою магістерської роботи та їхню участь у грантових дослідженнях відповідних груп. Основна мі-

сія — це виростити покоління майбутніх дослідників та фахівців високого рівня у найперспективніших галузях біології: молекулярна біологія та біотехнологія.

У 2010-х рр. учені інституту отримали низку пріоритетних результатів в нових актуальних напрямках молекулярної біології, генетики і біотехнологій, ряд співробітників були удостоєні державних і відомчих нагород та почесних і наукових звань.

Серед отриманих нагород і відзнак слід відзначити наступні. У 2011 р. докторові біол. наук С. В. Дзядевичу у складі колективу авторів присуджено Державну премію України в галузі науки і техніки за роботу «Мікроелектронні датчики нового покоління для інтелектуальних систем». У 2012 р. доктора біол. наук, професора О. П. Солдаткіна обрано членом-кореспондентом НАН України за спеціальністю «новітні біомедичні технології».

У 2014 р. членові-кореспонденту НАН України О. І. Корнелюку Президія НАН України присудила премію ім. В. П. Комісаренка за серію праць «Феномени та механізми впливу гормонів і цитокінів на нормальну і малігнізовану передміхурову залозу» (у співавторстві з О. Г. Резніковим).

У 2016 р. Президія НАН України присудила Золоту медаль ім. В. І. Вернадського академіку НАН України Г. В. Єльській за видатні досягнення в галузі молекулярної біології і біоелектроніки.

У ці роки член-кореспондент НАН України Д. М. Говорун встановив повну множину неправильних пар основ ДНК, які відіграють роль спонтанних транзицій і трансверсій, та описав їх структурно-енергетичні властивості, а академіки НАН України Г. В. Єльська та О. П. Солдаткін розробили ефективні біоселективні елементи оптичного та електрохімічного ДНК-біосенсорів, здатні розрізняти олігонуклеотиди для подальшого виявлення стійких до антибіотиків штамів tuberculosis. У 2015 р. вони ж розробили ефективні елементи оптичних біосенсорних пристроїв на основі високостабільних полімерів-біоміметиків, здатних високоселективно розпізнавати низку харчових токсинів і руйнівників клітин ендокринних залоз, зокрема гербіцидів і сульфамідних препаратів.

7 березня 2018 р. загальними зборами НАН України обрані дійсними членами (академіками) НАН України О. П. Солдаткін (біохімія) та М. А. Тукало (молекулярна біологія).

27 березня 2019 року директором ІМБГ більше ніж 2/3 голосів виборців обрано академіка НАН України Тукала Михайла Арсентійовича. Постановою Президії НАН України № 160 від

29.05.2019 року академіка НАН України М. А. Тукала призначено на посаду директора ІМБГ НАН України. Указом Президента України у цьому ж році йому присвоєно почесне звання заслуженого діяча науки і техніки України.

У 2021 р. Загальними зборами НАН України членами-кореспондентами НАН України обрані В. В. Філоненко (за спеціальністю «сигнальні системи клітини»), С. В. Дзядевич (за спеціальністю «аналітична ензимологія») і В. І. Кашуба (за спеціальністю «молекулярна патофізіологія»). Це вперше за роки існування ІМБГ членами НАН України на одних і тих самих зборах НАН України її членами обрано троє вчених-біологів інституту.

Станом на 2022 рік наукові дослідження в ІМБГ НАН України проводилися за наступними основними напрямками, затвердженими Постановою Президії НАН України № 245 від 07.09.2011:

- структурна та функціональна геноміка;
- протеоміка та білкова інженерія;
- молекулярні та клітинні біотехнології;
- біоінформатика, комп'ютерне моделювання та дизайн.

На сьогодні у структурі інституту є 14 наукових відділів, 7 наукових лабораторій та кілька допоміжних підрозділів, а саме:

#### 1. Відділ регуляторних механізмів клітини.

Завідувач відділу — **В. А. Кордюм**, доктор біол. наук, професор, член-кореспондент НАН України, академік АМН України. Серед головних наукових напрямів відділу — розвиток генної терапії діабету типу 1 та атеросклерозу; вивчення виділених пуповинних мезенхімальних стовбурових клітин людини, їх культивування, характеристика і використання; дослідження впливу рекомбінатних цитокінів на структурно-функціональний стан ішемічних тканин.

- **Лабораторія мікробної екології.**

Відділу регуляторних механізмів клітини. Завідувачка лабораторії — **Н. О. Козировська**, кандидатка біол. наук, старша наукова співробітниця. Головний науковий напрям лабораторії — наукові та біотехнологічні аспекти вивчення полімікробної спільноти. Вивчаються взаємодії мікроорганізмів з рослинами: механізми захисту рослин від біотичних та абіотичних чинників за участі ендосфитних мікробних угруповань; оптимізація мінерального живлення і захисту рослин у несприятливих умовах розвитку. Досліджуються полімікробні угруповання: комунальні взаємодії з акцентом на утворення наноцелюлозної плівки. Розробляються біодеградувальні композити на основі наноцелю-

лози для застосування в медичній та космічній галузі.

#### 2. Відділ сигнальних систем клітини.

Завідувач відділу — **В. В. Філоненко**, доктор біол. наук, професор, член-кореспондент НАН України. Наукові напрями — вивчення особливостей функціонування PI3K/S6K-залежного сигнального шляху в клітинах ссавців в нормі та за патологій (злаякісна трансформація клітин); ідентифікація та характеристика пухлино-асоційованих антигенів людини з використанням SEREX (SErological identification of antigens by Recombinant EXpression cloning) аналізу. Сучасні наукові дослідження: аналіз особливостей функціонування двох ізоформ кінази S6 рибосомного білка (S6K1 та S6K2) як у нормальних тканинах, так і в злаякісних пухлинах (аденокарцинома молочної залози людини) — аналіз рівня експресії та особливостей субклітинної локалізації; ідентифікація нових білків-партнерів компонентів PI3K/S6K-залежного сигнального шляху (S6K, PTEN, TSC1/TSC2) методом двогбридної системи дріжджів та аналіз встановлених міжмолекулярних взаємодій; клонування гену КоА синтази; аналіз особливостей взаємодії КоА синтази та S6K1. Дослідження мутантної форми FGFR3 рецептору. Створення моноклональних антитіл до компонентів PI3K/S6K-залежного сигнального шляху (S6K1/2, mTOR, Rictor, Raptor) та мутантної форми рецептора FGFR3).

#### 3. Відділ біомолекулярної електроніки.

Завідувач відділу — **О. П. Солдаткін**, доктор біол. наук, професор, академік НАН України. Основний напрямок наукової діяльності: розробка електрохімічних (амперометричних, потенціометричних (ІСПТ), кондуктометричних) та оптичних хемо / біосенсорів для моніторингу забруднення в навколишньому середовищі, визначення токсинів у харчових продуктах, контролю якості харчових продуктів та фармацевтичної продукції, контролю біотехнологічних процесів та для медичної діагностики. Поточні наукові дослідження: розробка та створення мікро/нано електрохімічних біо- та хемосенсорів для визначення *in vitro* та *in vivo* метаболітів крові, деяких нейротрансмітерів (ацетилхолін, глутамат та інші), спиртів, вуглеводів, альдегідів, сечовини, амонію, аргініну та токсичних речовин (важкі метали, пестициди, афлатоксини та інші). Застосування наноматеріалів (вуглецевих нанотрубок, золотих наночастинок, наноалмазів та целюлітів) для покращення аналітичних характеристик біо- та хемосенсорних пристроїв. Використання нових генно-інженерних білків та

синтетичних розпізнавальних молекул для створення сенсорів з заданими аналітичними характеристиками. Створення та дослідження синтетичних аналогів біологічних рецепторів методом молекулярного імпринтингу (молекулярно-імпринтованих полімерів — МІП) та їх впровадження в сенсорну технологію, твердофазову екстракцію та хроматографію. Розробка електрохімічних та оптичних афінних (імуно- та ДНК-) сенсорів. Вивчення основ взаємодії іммобілізованих ферментів із субстратами та інгібіторами за допомогою електрохімічних сенсорів.

#### 4. Відділ структурної і функціональної протеоміки.

Завідувач відділу — **Б. С. Негруцький**, доктор біол. наук, професор. Наукові напрями: дослідження механізмів динамічної компартменталізації білок-синтезувального апарату ссавців; особливостей структури і функціонування макромолекулярного комплексу факторів елонгації 1 (eEF1), зокрема тих, що пов'язані із пухлиноутворенням; просторової структури, експресії, пост-трансляційних модифікацій і функцій нормальної і протоонкогенної ізоформи фактора елонгації трансляції 1A (eEF1A). Наукові дослідження та основні досягнення: розроблено концепцію векторного транспорту тРНК під час процесу елонгації трансляції. Встановлено механізми каналювання тРНК в клітинах ссавців. Показано різницю просторової організації подібних на 97 % A1 і протоонкогенної A2 ізоформ eEF1A, яка супроводжується різним ступенем агрегації цих білків та впливає на їх здатність до ізоформоспецифічної взаємодії із білками-партнерами, що може бути важливим для прояву онкогенності ізоформи A2. Розшифровано просторову структуру онкогенної ізоформи A2 фактора елонгації трансляції. Показано, що надекспресія ізоформи A2 в пухлинах людини може забезпечуватися, в тому числі, за рахунок спеціальних мікроРНК, роль яких була теоретично передбачена та експериментально доведена. Виявлено, що компоненти мультибілкового комплексу факторів елонгації eEF1 можуть функціонувати окремо від комплексу в ракових клітинах і тканинах людини, що свідчить про можливість виконання окремими субодиницями комплексу певної нетрансляційної ролі, у тому числі під час пухлинного генезу.

#### 5. Відділ молекулярної генетики.

Завідувач відділу — **Г. Д. Телегєєв**, доктор біол. наук, професор. Основний напрямок наукової діяльності: вивчення факторів та молекулярних механізмів злосудної трансформації у люди-

ни, розвиток технологій для цільової доставки ліків в еукаріотні клітини. Наукові дослідження та основні досягнення: вивчення молекулярних механізмів патогенезу хронічного мієлолейкозу (ХМЛ) та ролі доменів Vcr у цій патології; розробка тест-системи для діагностики Ph-лейкемії і виявлення мутацій Abl у хворих з резистентністю до іматинібу; нові дослідження ролі PH домену в утворенні білок-білкових та білково-ліпідних якорів, вивчення білків, які взаємодіють з ним, а також змін у статусі метилювання промоторної області певних генів у ракових захворюваннях; розвиток нановекторів на основі розгалужених декстран-поліакриламідів і високодисперсного кремнезему для цільової доставки ліків у клітини з фагоцитарною активністю, як крок для лікування моноцитарної лейкемії та гістіоцитарних новоутворень; з'ясування ролі активних форм кисню в патогенезі злосудних тканин та дослідження експресії CXCR4 в ракових стовбурових клітинах і розвиток нанотехнологій візуалізації та терапії раку простати з використанням CXCR4-орієнтованих металевих наночастинок.

- **Лабораторія геноміки людини** Відділу молекулярної генетики.

Завідувачка лабораторії **Л. А. Лівшиць**, докторка біол. наук, професорка. Основний напрямок наукової діяльності: дослідження спектру, походження, розповсюдження патогенетичного ефекту мутацій та реорганізацій у кодуювальних та некодуювальних ділянках геному людини; створення тест-систем для ДНК діагностики спадкових захворювань.

Наукові дослідження та основні досягнення: Отримано дані щодо спектру, походження та розповсюженості мутацій, які спричинюють рідкісні моногенні захворювання: муковісцидоз, фенілкетонурія, спінальна м'язова атрофія, м'язова дистрофія Дюшенна-Бекера, гемофілія А, Шарко-Мари-Тус тип 1А, хорея Гентінгтона, синдром Мартина-Белла, гемохроматоз, спадкові дистрофії рогівки, синдромальна та ізольована інтелектуальна недієздатність. Досліджуються молекулярно-генетичні механізми патогенезу спадкових захворювань, вивчається асоціація генотипу з проявами клінічного фенотипу цих захворювань. Розробляються прототипи тест систем для ДНК діагностики спадкових захворювань. Вивчається асоціація поліморфізму ДНК послідовності геному людини з мультифакторним патологіями — ішемічний інсульт, порушення репродуктивного здоров'я. Досліджуються гени, що кодують білки систем детоксикації, коагуляції крові, фолатного об-

міну, вазоконстрикції-дилатації, гени рецепторів статевих гормонів та цитокінів. Встановлено асоціацію між алельними варіантами генів INH $\alpha$ 1, FSHR, ESR1, GSTP1 і FMR1 та зниженням овариального резерву, гена AR з порушенням сперматогенезу. Встановлено, що певні алельні варіанти генів eNOS, ACE, F2, F7, MTHFR у поєднанні з середовищними факторами є чинниками спадкової схильності до розвитку ішемічного інсульту.

#### 6. Відділ генетики людини.

Завідувачка відділу — Л. Л. Лукаш, докторка біол. наук, професорка. Основний напрямок наукової діяльності: вивчення біологічного мутагенезу і ролі репаративних систем у корекції генетичних пошкоджень клітин про- та еукаріотного походження; розробка біотехнологій з використанням стовбурових клітин людини. Наукові дослідження та основні досягнення: встановлено, що екзогенні віруси, ДНК, окремі білки-мітогени здатні впливати на спонтанний та індукований алкілувальними сполуками мутагенез у клітинах ссавців *in vitro*. Досліджено можливість регуляції мутаційного процесу через вплив на репарацію деяких білків-мітогенів та інгібіторів. Показано, що модифікована основа Об-бензилгуанін значно підсилює мутагенний ефект, індукований нітрозогуанідом, знижуючи активність Об-метилгуанін-ДНК метилтрансферази (MGMT), що є одним із ключових факторів стійкості пухлинних клітин до алкілувальних хіміотерапевтичних препаратів.

Розробляються інгібітори MGMT нового покоління. Показано, що лектини різного походження здатні знижувати мутагенну дію нітрозогуанідину, впливаючи на рівень експресії гена MGMT. Опрацьовано методи одержання ліній недиференційованих клітин ссавців і керування їхньою диференціацією. Отримано ряд іморталізованих клітинних ліній, що беруть початок від стовбурових та прогеніторних клітин людини і миші. На основі клітин людини однієї з ліній створено дермальні еквіваленти шкіри, що пройшли випробування на пацієнтах з опіковою хворобою. Розробляються технології одержання мультипотентних мезенхімальних стромальних клітин (ММСК) та гемопоетичних прогеніторних клітин із нативної та кріоконсервованої плаценти людини. Охарактеризовано вплив ряду лектинів рослинного та тваринного походження на індукцію первинних пошкоджень ДНК та генних мутацій мутагенами з різними механізмами дії в культурах клітин ссавців. Виявлено та охарактеризовано генопротекторні властивості лектину кори бузини чорної SNA-I, а

також антимуутагенні властивості цього ж лектину, та лектину ікри окуня.

#### 7. Відділ молекулярної онкогенетики.

Завідувач відділу — В. І. Кашуба, доктор біол. наук, професор, член-кореспондент НАН України. Науковий напрям: виявлення генетичних та епігенетичних змін у злоякісних пухлинах епітеліального походження. Наукові дослідження та основні досягнення: пошук нових молекулярно-генетичних маркерів для ранньої детекції та прогнозування пухлин епітеліального походження; вивчення можливості використання бакуловірусів як векторів для генної терапії раку.

Досліджуються різні типи пухлин епітеліального походження (молочної залози, нирок, шийки матки, прямої кишки, яєчників і легень) за допомогою технології NotI-мікрочипів. Знайдено локуси/гени зі змінами у великому відсотку зразків. Кластерний аналіз дозволив відібрати генікандидати для дискримінації різних стадій раку. Технологія NotI-мікрочипів дозволила розробляти панелі маркерів для виявлення різниці між типами раку та різними стадіями, ранньої детекції раку, наявності або відсутності метастазів і агресивності пухлин. Створено панель з 19-ти маркерів для детекції карциноми легень, розрізнення аденокарциноми і плоскоклітинної карциноми легень з метастазами або без метастазів. Для карциноми яєчників створено панель з 11-ти маркерів для раннього виявлення, розрізнення доброякісних пухлин і раку та розрізнення I+II стадій та III+IV стадій. Розроблено новий підхід для пошуку епігенетичних маркерів пухлин епітеліального походження. Досліджується також можливість застосування бакуловірусу ядерного поліедрузу *Autographa californica* як безпечного альтернативного вектору в різних стратегіях терапії раку. Вивчається здатність рекомбінантних бакуловірусів інгібувати ріст пухлинних клітин самостійно або у складі «клітинних векторів», які мігрують до місць пухлиноутворення. Для цього визначено ефективність різних сконструйованих рекомбінантних бакуловірусних векторів при трансдукції нормальних та пухлинних клітин миші. Продемонстровано інгібувальний вплив трансдукованих бакуловірусним вектором фібробластів, які продукують  $\beta$ -інтерферон, на клітини меланому в дослідках при сумісному культивуванні, пригнічення росту пухлин та збільшення тривалості життя мишей за сумісного введення експериментальним тваринам клітин меланому з трансдукованими фібробластами. Для отримання та подальшого вивчення деяких білків — супресорів пухлин використовується бакуловірусна експресійна система.



- **Лабораторія генетики спадкових патологій** Відділу молекулярної онкогенетики.

Завідувач лабораторії — **С. А. Кравченко**, кандидат біол. наук, старший науковий співробітник. Лабораторію сформовано 02.04.2018 р. після реорганізації відділу геноміки людини. Колектив лабораторії має більш ніж 30-ти річний досвід досліджень порушень геному людини, асоційованих з розвитком патологічних станів у т. ч. мультифакторних та онкологічних, а також популяційних досліджень варіабельності геному.

Наукові напрями: дослідження патогенних мутацій і епігенетичних порушень, генетичних поліморфізмів та хромосомних перебудов (CNV) у кодувальних та некодувальних ділянках геному у пацієнтів із важкими захворюваннями моногенної природи (нервово-м'язові, нейродегенеративні, порушення ЦНС, метаболізму, гормонального розвитку та ін.); дослідження ролі генетичних чинників у патогенезі поширених комплексних патологій (серцево-судинні, психо-неврологічні, розлади аутистичного спектру, порушення інтелекту, репродуктивної функції, злоякісні новоутворення); популяційно-генетичні дослідження варіабельних локусів людини для аналізу походження мутацій, структури популяції та біологічної історії; розробка тест-систем для ДНК-діагностики спадково обумовлених патологічних станів людини (для хворих — встановлення диференційного діагнозу; для родичів хворих з родин високого ризику генетичних порушень — встановлення статусу безсимптомного носійства патогенних мутацій при плануванні народження дітей; для населення — скринінг з метою виявлення безсимптомних носіїв найбільш поширених генетичних мутацій при плануванні народження дітей). Практична діяльність лабораторії — у співпраці з спеціалізованими медичними закладами України створюються, апробовуються та впроваджуються діагностичні методики для: аналізу генетичних та епігенетичних порушень при моногенних спадкових патологіях; аналізу поліморфних варіантів генів спадкової схильності до комплексних патологій; аналізу поліморфних варіантів фармакогенетичних маркерів для контролю ефективності лікування пацієнтів. За результатами роботи створюються та впроваджуються у практику спеціалізованих медичних закладів України методики молекулярно-генетичної діагностики поширених спадково обумовлених патологій людини, про що отримано більше 30 актів впровадження.

## 8. Відділ генетики клітинних популяцій.

Завідувач відділу — **В. А. Кунах**, доктор біол. наук, професор, член-кореспондент НАН України. Наукові напрями: мінливість рослинного геному в стресових умовах зростання; генетичні і фізіолого-біохімічні механізми адаптації рослин до екстремальних умов довкілля, зокрема в Антарктиці, в гірських місцевостях та в культурі *in vitro*; розробка генетичних і фізіолого-біохімічних основ біотехнології лікарських рослин; розробка клітинних технологій отримання рослинної лікарської сировини із біомаси культивованих *in vitro* клітин і тканин.

Сучасні дослідження спрямовано на вивчення популяційної та індивідуальної мінливості рослин-екстремофілів, а також установа законотвірності перебігу процесів мінливості та добору в клітинних популяціях, пошуку шляхів регуляції мінливості у популяціях культивованих клітин і створенню на цій основі клітинних штамів — продуцентів біологічно активних сполук, насамперед лікарських речовин (фітопрепаратів). У відділі закладено основи нових наукових напрямів — генетики клітинних популяцій та біотехнології лікарських рослин і фітопрепаратів. Уперше в Україні розпочато комплексні еколого-генетичні, популяційно-генетичні, молекулярно-генетичні, цитогенетичні, біохімічні, цитоанатомічні, фізіологічні дослідження аборигенних вищих рослин Антарктики, проведено детальний еколого-генетичний, популяційно-генетичний, молекулярно-генетичний і молекулярно-цитогенетичний аналіз аборигенів Антарктики — злака щучника антарктичного *Deschampsia antarctica* та дводольної рослини перлинниці Кіото *Colobanthus quitensis*. Відкрито нові хромосомні форми щучника — поліплоїди, міксоплоїди та рослини з В-хромосомами. Створено колекцію рослин цих видів з різних місцезростань, що підтримується у відділі як у закритому ґрунті, так і в умовах *in vitro*. Показано, що рослини *D. antarctica*, що вирощуються в спеціально розроблених лабораторних умовах, за вивченими показниками суттєво не відрізняються від рослин у природі і, що важливо, впродовж багатьох років клонування *in vitro* зберігають свої основні показники, у тому числі здатні накопичувати важливі БАС, що захищають від ультрафіолетового опромінення та інших стресових чинників і мають протипухлинні ефекти.

Продовжується створення нових клітинних штамів цінних рідкісних лікарських рослин, розробка на їх основі біотехнологій одержання лікарської сировини, її комплексне, у тому числі хімічне і фармакологічне вивчення. Вперше у світі розроб-

лено засади біотехнологічного виробництва гіпотензивних і протиаритмічних алкалоїдів раувольфії зміїної *Rauwolfia serpentina*, розроблено відповідні регламенти отримання біомаси і виділення з неї цільових алкалоїдів. Спільно з низкою закладів медичного і фармакологічного профілів проводяться фармакологічні дослідження одержаної у відділі клітинної біомаси різних лікарських рослин і екстрактів з неї. За результатами деяких з цих досліджень фірмою «Добрадія» налагоджено випуск аптечних препаратів — дієтичних добавок, що сприяють нормалізації функціонального стану нервової системи, покращенню якості сну, зменшенню психоемоційного напруження (препарат «Сонормін»), сприяють підвищенню імунітету, загальному зміцненню організму, стабілізації стану нервової системи (препарат «Вікторін»), сприяють нормалізації функціонального стану переміхурової залози і сечового міхура (препарат «Простатонормін»).

Детальніше історія розвитку відділу генетики клітинних популяцій і його наукові здобутки викладено у книзі (Кунах Віктор Анатолійович. Біобібліографічний покажчик наукових праць за 1966–2016 роки. Тернопіль: Підручники і посібники. 2017, 236 с.) і в статтях /Kunakh, 2017, 2018a, 2019/).

#### 9. Відділ ензимології білкового синтезу.

Завідувач відділу — **М. А. Тукало**, доктор біологічних наук, професор, академік НАН України. Науковий напрямок: вивчення структурних основ РНК-білкового впізнавання та ферментативного каталізу.

Поточні наукові дослідження: Структурно-функціональні вивчення аміноацил-тРНК синтетаз — дослідження спрямовані на виявлення структурних основ декодування генетичної інформації, зокрема, на вивчення специфічного впізнавання аміноацил-тРНК синтетазами (АРСазами) своїх споріднених амінокислот і тРНК та механізмів каталізу і редагування помилок. Вивчено просторові структури низки АРСаз і їхніх комплексів з різними комбінаціями субстратів. Показано, що синтез АРСазами специфічних продуктів супроводжується конформаційними перебудовами, як в активному центрі ферменту, так і субстрату. Впізнавання аміноацил-тРНК синтетазами тРНК із довгою варіабельною гілкою — в клітинах прокариотів виявлено три типи тРНК: тРНК<sup>Ser</sup>, тРНК<sup>Tyr</sup> і тРНК<sup>Leu</sup>, які мають довге варіабельне стебло із 11–20 нуклеотидів (тип 2 тРНК). Отримано повну картину взаємодії синтетаз із тРНК, які мають довге варіабельне стебло. Молекулярні основи редагування помилок аміноацил-тРНК синтетазами — застосовуються мето-

ди молекулярного моделювання, квантовомеханічних розрахунків, сайт-спрямованого мутагенезу і ферментативної модифікації тРНК. Визначено в активних центрах залишки, які каталізують гідроліз. Запропоновано тРНК-асистований механізм пост-трансферного редагування ЛейРСТt і ПроРСЕf в яких 2'-, або 3'-ОН відіграють ключову роль. Розробка антибіотиків нового покоління - використовуються виявлені структурні відмінності між проліл-, тирозил- і лейцил- тРНК синтетазами людини і відповідними ферментами прокариотів для пошуків інгібіторів АРСаз, як потенціальних ліків проти *Mycobacterium tuberculosis*, *Enterococcus faecalis* і *Streptococcus pneumoniae*. Стратегія пошуків антибактеріальних сполук основана на комбінуванні рентгеноструктурного аналізу білкових мішеней з комп'ютерним моделюванням взаємодії низькомолекулярних лігандів із білком-мішенню і синтезом сполук із потрібними властивостями.

- **Лабораторія інноваційних біотехнологій** Відділу ензимології білкового синтезу.

Створена у 2022 році на базі групи молекулярної фармакології. Завідувач лабораторії — **З. Ю. Ткачук**, кандидат біол. наук, старший науковий співробітник. Науковий напрям: Вивчення біологічної активності олігонуклеотидів та механізму їх дії; створення на основі природніх олігонуклеотидів лікарських препаратів з протизапальною та протівірусною дією.

Сучасні наукові дослідження: вивчаються процеси взаємодії 2',5'-олігоаденілатів із Ca<sup>+2</sup>-зв'язувальними білками та механізм зміни їх конформації; досліджується структура та функції природніх олігонуклеотидів, що дозволило розробити препарат «Нуклеїнат» з імуномодулювальною та протизапальною активністю; шляхом зміни конформації природнього олігонуклеотиду створено новий протівірусний антибіотик Нуклекс з широким спектром дії, в тому числі проти вірусів грипу, гепатиту та герпесу.

- **Лабораторія «Центр колективного користування науковими приладами»** Відділу ензимології білкового синтезу.

Створена у 2022 році на базі Центру колективного користування НАН України. **Завідувач лабораторії — В. А. Шаблій**, кандидат біол. наук, старший науковий співробітник.

#### 10. Відділ молекулярної та квантової біофізики.

Завідувач **Л. Г. Горб**, доктор хім. Наук. Наукові напрями: Пошук підвалин специфічності вза-

емодії між компонентами нуклеопротеїдних комплексів, встановлення ролі прототропної таутомерії і конформаційної мінливості компонентів нуклеїнових кислот, ролі перенесення протону в елементарних актах білково-нуклеїнового та нуклеїново-нуклеїнового впізнавання; дослідження методами обчислювальної біології фізико-хімічних властивостей ДНК, її компонентів та білково-нуклеїнових комплексів; пошук фізико-хімічних механізмів, відповідальних за точність синтезу ДНК; виявлення поліфармакологічного профілю та профілю активності нових біологічно активних речовин, ідентифікація нових білкових мішеней для відомих БАР та лікарських препаратів, визначення універсальних структурних доменів — сайтів зв'язування мішень-ліганд для різних родин ферментів із застосуванням методів *in vitro* та *in silico*; *in silico* дослідження первинної, вторинної та структур вищого порядку сигнальних елементів в геномних РНК вірусів ВІЛ-1 та SARS-CoV-2. Наукові досягнення — за допомогою фізико-хімічних методів та квантово-хімічних розрахунків досліджено зміну таутомерного статусу нуклеотидних основ під впливом втягування у водневій зв'язки з лігандами пептидної природи та катіонів лужних металів. Подібні зміни таутомерного стану нуклеотидних основ, очікувані під дією гетерогенного оточення в клітині. Вони постулюються як один з механізмів, відповідальних за структурно-динамічні перетворення в білково-нуклеїнових комплексах. За допомогою електрофорезу, протонної буферної ємності, молекулярного моделювання та біоінформатики вивчено закономірності просторової організації — вторинної і третинної структури клітинних і вірусних РНК та їх сигнальних послідовностей.

- **Лабораторія інструментальних методів досліджень** Відділу молекулярної та квантової біофізики.

Завідувачка лабораторії — **І. О. Блюм**, кандидат біол. наук.

#### 11. Відділ функціональної геноміки.

Завідувачка відділу — **А. В. Риндич**, докторка біологічних наук, професорка, член-кореспондент НАН України. Наукові напрями: вивчення ролі адаптерних / скаффолд білків у формуванні та регулюванні мультибілкових комплексів у процесах ендоцитозу, передачі сигналу, полімеризації актину, вірусних інфекцій і функціонуванні нейронів; регуляція експресії генів на рівні альтернативного сплайсингу; ідентифікація та характеристика генів, пов'язаних з канцерогенезом (раком). Сучасні наукові дослідження: *Виявлення нових функціональних взаємодій адаптерних/скаффолдних білків родини інтерсектинів (ITSN).*

Скаффолдні білки ITSN мають вирішальне значення для клатрин-опосередкованого ендоцитозу, регулюють процеси перебудови актинового цитоскелету, сигналіну і виживання клітин. Аномальна експресія гена *ITSN1* пов'язана з порушенням ендоцитозу у пацієнтів з синдромом Дауна та хвороби Альцгеймера. Дослідження спрямовані на визначення нових білків, які взаємодіють з ITSN та їхнє функціональне значення, а також аналіз механізмів посттрансляційного регулювання білків ITSN. Визначено 11 нових білків-партнерів *ITSN1* і *ITSN2*, пов'язаних з ендоцитозом, трансдукцією клітинного сигналу, перебудовою актинового цитоскелету та підтримкою вірусної латентності. Показано, що латентний мембранний білок 2A (LMP2A) вірусу Епштейна-Барр утворює комплекс з *ITSN1* і регулює їхнє фосфорилування. Для *ITSN2* показано фосфорилування тирозинових залишків у відповідь на мітогенну стимуляцію. Використовуючи тваринну модель *Xenopus* продемонстровано роль *ITSN2* у координованих змінах актинового цитоскелету під час раннього ембріонального розвитку. *Роль альтернативного сплайсингу в модуляції функцій білка ITSN1.* Ввиявлено шість нових подій сплайсингу транскриптів *ITSN1*, що не призводять до утворення передчасного термінуючого кодону. Різні комбінації цих подій можуть призводити до утворення 28-ми ізоформ білка *ITSN1*. Ізоформи відрізняються доменною організацією, взаємодією з білками-партнерами, локалізацією у різних тканинах і стадіями розвитку. Роль альтернативного сплайсингу чітко демонструється у випадку сплайсингу 20-го мікроезону білка *ITSN1*, що забезпечує механізм тканиноспецифічного контролю білок-білкових взаємодій у нейронах. Виявили, що нейрон-специфічна інсерція мікроезону 20 призводить до регуляції специфічності SH3A-домену шляхом зсуву негативно заряджених амінокислот до інтерфейсу взаємодії. Продемонстровано внутрішньомолекулярне зв'язування в молекулі *ITSN1-22a*, що негативно регулює її асоціацію з убіквітин-лігазою Cbl. *Дослідження ролі ITSN1 у синаптичній трансмісії та пластичності.* Ідентифіковано новий *ITSN1*-зв'язувальний білок STOP (stable tubule-only polypeptide). Показано, що STOP та *ITSN1* формують комплекс *in vivo* та частково колокалізуються у первинних нейронах гіпокампу щурів. STOP є білком, що стабілізує мікротрубочки і є необхідним для декількох форм синаптичної пластичності у гіпокампі.

- **Лабораторія біосинтезу нуклеїнових кислот** Відділу функціональної генетики.

Організована у 2015 р. на базі відділу біосинтезу нуклеїнових кислот, який очолював член-кореспондент НАН України, доктор біол. наук, професор В. М. Кавсан. Завідувачка лабораторії — **І. Я. Скрипкіна**, кандидатка біологічних наук, старша наукова співробітниця.

Наукові напрями: Визначення генетичних та епігенетичних змін позаклітинних нуклеїнових кислот у біологічних рідинах хворих на рак нирки, як діагностичних та прогностичних маркерів ранньої неінвазивної діагностики; дослідження механізмів ініціації та прогресії злоякісних пухлин з метою створення сигнатур генної експресії для діагностики і прогнозування гліальних пухлин головного мозку людини, а також загальних терапевтичних підходів до лікування злоякісних новоутворень; з'ясування ролі взаємодії потенційних онкобілків і пухлинних білків-супресорів у сигнальних каскадах, участі таких взаємодій у злоякісній трансформації клітин, набуття пухлинними клітинами проліферативних і інвазивних властивостей та пошук специфічних інгібіторів цих сигнальних шляхів; вивчення ролі ендogenous ретровірусного гену *env* (ERVW-1) у взаємодії ракових клітин з мікрооточенням та в регуляції канцерогенезу, що дозволить оцінити прогностичне значення ERVW-1 при лікуванні раку головного мозку та товстого кишечника.

## 12. Відділ синтетичних біорегуляторів.

Завідувач відділу — **І. Я. Дубей**, доктор хімічних наук. Основні напрями наукової діяльності: дизайн, синтез і дослідження біологічно активних гетероциклічних сполук; специфічні ліганди квадруплексної ДНК; хімія й біологічні властивості нуклеозидів, нуклеотидів та олігонуклеотидів, їхніх аналогів і кон'югатів; полімери для біомедичних задач та твердофазного синтезу. Сучасні дослідження та досягнення: *Дизайн низькомолекулярних лігандів G-квадруплексів і вивчення їхньої взаємодії з квадруплексною ДНК. Інгібітори теломерази.* Знайдено ряд сполук (похідних порфіринів, ціанінів, феназінів), що ефективно інгібують теломеразу в мікромольних концентраціях. Розроблено прості моделі G-квадруплексів — G-квартети та октети, — які дозволяють проводити комп'ютерне моделювання взаємодії ліганд-квадруплекс за допомогою напівемпіричних та неемпіричних квантово-хімічних методів. Для визначення геометрії та енергії комплексів G4 з низькомолекулярними лігандами впроваджено оптимізовану модель повного 22-членного ДНК-

квадруплекса Tel22 (PDB 1KF1). *Інгібітори топоізомерази I на основі конденсованих гетероциклічних систем.* Синтезовано серію потенційних інгібіторів топоізомерази I та досліджено їх біологічну активність у ферментативній системі релаксації ДНК *in vitro*. Знайдено ряд сполук, що повністю інгібують фермент в концентрації 1–2 мкМ. Виявлено інгібітори, що ефективно зв'язуються з ДНК, а також сполуки, що взаємодіють із ферментом чи ферментативним комплексом. *Модифікація, кон'югація, мічення й іммобілізація біомолекул.* Отримано серію нових реагентів на основі 3-гетарилкумаринів для флуоресцентного мічення олігонуклеотидів та інших біомолекул. Розроблено ефективні методи отримання олігонуклеотидних кон'югатів із барвником імідазо[4,5-*b*]феназином. Показано, що хромофор барвника інтеркалює в ДНК-дуплекс, стабілізуючи його. *Полімерні носії для афінної хроматографії, доставки ліків та твердофазного синтезу.* Отримано ряд нових носіїв для твердофазного синтезу олігонуклеотидів на основі силікагелю з ефективними лінкерними групами. Розроблено полімерні носії для доставки різних терапевтичних олігонуклеотидів і білків, у т. ч. інтерферонів, які ґрунтуються в основному на функціоналізованих і зшитих полісахаридних матрицях (декстран, гіалуронова кислота, гепарин та ін.) і поліетиленгліколі. Розроблено ряд органічних і неорганічних афінних сорбентів з іммобілізованими білками, антитілами й низькомолекулярними лігандами для біотехнології й молекулярно-біологічних досліджень.

## 13. Відділ білкової інженерії та біоінформатики.

Завідувач відділу — **О. І. Корнелюк**, доктор біологічних наук, професор, член-кореспондент НАН України. Наукові напрями відділу: білкова інженерія; структурна біоінформатика. Сучасні наукові дослідження: Вивчаються молекулярні механізми дії аміноацил-тРНК синтетази (АРС) вищих еукаріотів та ролі функціональної динаміки в процесах білково-нуклеїнового впізнавання; використовуються методи білкової інженерії, спрямовані на конструювання нових білків із зміненними та унікальними властивостями; налагоджено генно-інженерні технології клонування та експресії еукаріотних білків і їхніх мутантів; розробляється структурно-динамічна модель впізнавання РНК АРСами; проводяться експериментальні дослідження внутрішньо-молекулярної динаміки білків методами флуоресцентної спектроскопії та вивчаються специфічні конформаційні зміни ферментів у процесі впізнавання субстратів.

#### 14. Відділ біомедичної хімії.

Завідувач відділу — **С. М. Ярмолюк**, доктор хімічних наук, професор. Наукові напрями відділу: раціональний дизайн високоактивних та селективних інгібіторів ензимів за допомогою методів комп'ютерного моделювання, біохімічного скринінгу та органічного синтезу; розробка флюоресцентних барвників для застосування в діагностичних системах. Наукові дослідження та основні досягнення: *Розробка низькомолекулярних інгібіторів протеїнкінази СК2*. З метою пошуку інгібіторів ензиму проведено рецепторно-орієнтований віртуальний скринінг бібліотеки, яка налічувала близько 100 тис. органічних сполук з яких для тестування *in vitro* відібрано декілька сотень сполук. Ідентифіковано низку активних інгібіторів протеїнкінази. Найактивніший серед розроблених інгібіторів належить до класу флавонолів (IC<sub>50</sub> = 9 нМ), йому присвоєно персональну назву FLC21. *Дизайн інгібіторів протеїнкінази ASK1*. Розроблено й охарактеризовано два класи низькомолекулярних інгібіторів протеїнкінази ASK1 людини — 3Н-нафто[1,2,3-де]хінолін-2,7-діони і 2-тіоксотіазолідин-4-они. Запропоновано моделі їх взаємодії з АТФ-акцепторним сайтом ASK1 і встановлено залежність активності від хімічної структури замісників. Найперспективнішим інгібіторам присвоєно персональні назви NQDI-1 (IC<sub>50</sub> = 3 μМ) та PFTA-1 (IC<sub>50</sub> = 650 нМ). Показано, що вони є специфічними стосовно ASK1 і мають певний цитопротекторний ефект за умов апоптозу, викликаного фактором СНІЗЛ2. *Пошук низькомолекулярних інгібіторів протеїнкінази FGFR1*. У результаті проведення віртуального скринінгу із наступним тестуванням *in vitro* вдалося знайти низку нових класів інгібіторів FGFR1: флаволи, фенілбензоксиксазоли та дифенілпіримідинаміни. Проведено також ліганд-орієнтований віртуальний скринінг лігандів, завдяки якому вдалося знайти високоактивні інгібітори з класів оксіндолів та хіназолів. *Створення нових, ефективних методів у галузі рецепторно-орієнтованого високопродуктивного віртуального скринінгу*. Розроблено новий метод обчислення точкових атомних зарядів органічних сполук, що ґрунтується на методі релаксації електронегативностей за Кіргофом, та проведено його адекватну параметризацію. На основі розробленого методу обчислення атомних зарядів органічних молекул і силового поля MMFF94 створено нове силове поле YFF, яке забезпечує вищу точність оцінки електростатичного складника енергії міжмолекулярних взаємодій порівняно з відомими силовими полями, що використовуються у високопродуктивному

віртуальному скринінгу. *Розробка флюоресцентних зондів*. Ціанінові барвники запропоновано для детекції агрегації протеїнів і дослідження конформаційних перебудов глобулярних білків. Квадратні фарбники використано для мічення альбумінів. Створено флюоресцентні зонди, що застосовуються з метою детекції протеїнів у гелях (Lucy 569, Lucy 506 та Lucy 565). Синтезовано високочутливий зонд Nancy-520 для візуалізації ДНК у гелі. Фарбники Cyan40 і Cyan2 запропоновано для визначення неканонічних мотивів ДНК.

#### 15. Відділ науково-технічної інформації.

Відділ засновано 1973 року.

Завідувачка відділу **О. В. Корж**. Діяльність відділу спрямовано на вирішення наступних задач: забезпечення науково-технічної інформацією, інструктивними та нормативними документами; державна реєстрація дослідницьких проектів, що виконуються вченими інституту; поширення інформації про наукову діяльність ІМБГ НАН України та надання пропозицій для співпраці з вітчизняними та зарубіжними партнерами з наукових установ, комерційних структур та недержавних організацій; співпраця з Національним еколого-натуралістичним центром учнівської молоді (НЕНЦ), Міністерство освіти і науки України; розсилка наукової інформації, новин, повідомлень в мережі інституту та поза його межами; популяризація науки через організацію вітчизняних та міжнародних наукових конференцій, семінарів, виставок, зустрічей тощо; підготовка та проведення тендерних торгів для закупівлі обладнання, реактивів та послуг; підтримка Веб-сайту інституту.

- **Лабораторія менеджменту та інновацій** Відділу науково-технічної інформації.

Створена у 2022 році на базі лабораторії трансферу технологій, інноваційної діяльності та інтелектуальної власності.

- **Бібліотека ІМБГ.**

Заснована у 1969 році. Завідувачка бібліотеки **О. О. Лук'яненко**. Станом на 2022 рік фонд бібліотеки укомплектований літературою з загальних питань природознавчих наук, молекулярної біології, молекулярної генетики, біохімії, мікробіології, біотехнології, комбінаторної та біоорганічної хімії, молекулярної біофізики тощо. Бібліотека налічує більше 80 тисяч примірників, у т. ч. документи іноземних авторів обсягом 45 тисяч; книги, брошури — 18 тисяч; періодичні видання — 62 тис.; обмінний фонд — 800 тисяч примірників.

Інститут виконує також велику роботу з підготовки кадрів вищої кваліфікації. Зокрема, ІМБГ здійснює щорічний набір до аспірантури за спеціальністю 091 «Біологія» для підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії. Сьогодні в аспірантурі навчається більше 20 аспірантів та 3 докторанти. В інституті функціонує також кафедра молекулярної біології і біотехнології Київського академічного університету. Кафедра здійснює підготовку здобувачів освітнього ступеня «магістр» за спеціальністю 091 «Біологія» на базі ІМБГ.

На сьогодні, напередодні свого п'ятидесятиріччя, наукова діяльність Інституту молекулярної біології і генетики НАН України зосереджена на вирішенні актуальних проблем в галузі молекулярної біології, генетики та біотехнології. Наразі, як уже згадувалось вище, згідно Постанови Президії НАН України № 245 від 07.09.11 основними напрямками досліджень ІМБГ визначено наступні напрями: структурна та функціональна геноміка; протеоміка та білкова інженерія; молекулярні та клітинні біотехнології; біоінформатика, комп'ютерне моделювання та дизайн. Слід особливо підкреслити, що впродовж 2020–2023 рр. учені ІМБГ у протидії поширенню коронавірусної хвороби COVID-19 працюють за такими основними напрямками: створення та виробництво тест-систем для діагностики особливо небезпечних вірусних інфекцій, викликаних SARS-CoV-2 та іншими вірусами, зокрема розроблення комбінованих тест-систем; моніторинг появи в Україні нових штамів вірусу SARS-CoV-2 шляхом секвенування; комп'ютерне моделювання і пошук нових лікарських препаратів проти COVID-19; створення вакцин на основі ДНК та РНК; розроблення лікарських препаратів проти COVID-19 на основі РНК; лікування хворих на пневмонію COVID-19 трансплантацією кріоконсервованих аlogenних мезенхімальних стовбурових клітин (МСК).

Інститут бере активну участь у виконанні державних науково-технічних програм, серед яких «Національна програма ліквідації наслідків Чорнобильської катастрофи і соціального захисту громадян», «Захист населення від найпоширеніших інфекційних захворювань», «Національна програма профілактики СНІДу в Україні», «Здоров'я нації», «Генні та аналітичні біотехнології», «Впровадження і застосування Грід-технологій», «Розроблення і створення сенсорних наукоємних продуктів», «Нанотехнології і наноматеріали», «Розроблення новітніх технологій створення вітчизняних лікарських засобів для забезпечення охорони здоров'я людини та задоволення потреб

ветеринарної медицини», Державної цільової науково-технічної програми проведення досліджень в Антарктиці на 2011–2024 рр. тощо.

Інститут є співзасновником і видає чотири наукових видання, що входять до Переліку фахових видань України у галузі біологічних наук: три наукові журнали: «Biopolymers and Cell», «Ukrainica Bioorganica Acta», «Вісник Українського товариства генетиків і селекціонерів» та збірник наукових праць «Фактори експериментальної еволюції організмів».

За 50 років співробітники Інституту за наукові здобутки удостоєні звання Героя Соціалістичної праці (С. М. Гершензон), нагороджені орденом Леніна (П. К. Шкварніков), орденом Трудового Червоного прапора (В. П. Зосимович, Г. Х. Мацука), орденом Знак Пошани (І. А. Шевцов, В. А. Кордюм, Г. Х. Мацука, В. В. Моргун), орденами Ярослава Мудрого (Г. Х. Мацука, В. А. Кордюм), орденами княгині Ольги всіх трьох ступенів (Г. В. Єльська), удостоєні звання Заслуженого діяча науки і техніки України (Г. Х. Мацука, Г. В. Єльська, В. А. Кордюм, Д. М. Говорун, М. А. Тукало), нагороджені низкою інших орденів і медалей СРСР та України (понад 50 співробітників). Звання лауреата Ленінської премії присвоєне В. П. Зосимовичу, лауреата Державної премії в галузі науки і техніки СРСР — 8 співробітникам, лауреата Премії Ради міністрів СРСР (С. Б. Серебряний, Е. А. Козлов), лауреата Державної премії в галузі науки і техніки УРСР і України (нині — Національна премія ім. Б. Є. Патона) — понад 60 співробітників. Серед співробітників інституту понад 30 лауреатів премії імені видатних учених НАН України. Особливо слід підкреслити велику кількість нагород молодих учених. Зокрема, лише за останні 20 років лауреатами Премій Президента України для молодих учених стали близько 20 дослідників інституту, лауреатами Премій Верховної Ради України для молодих учених — близько 20 дослідників, велику кількість нагород молоді співробітники інституту отримали від Кабінету Міністрів України, Президії НАН України, Київського міського голови тощо. У 2003 році ІМБГ нагороджено Почесною грамотою Кабінету Міністрів України за вагомий внесок у розвиток наукових досліджень в галузі генної інженерії і терапії, створення і впровадження новітніх біотехнологій і лікарських засобів (Постанова КМУ від 21.07.2003 № 1127).

У цілому станом на 1.01.2022 р. учені Інституту опублікували 6443 наукових статей, з яких 1482 — в найповажніших міжнародних журналах, таких як Science, Nature Structural & Molecular

Biology, Cell, Biochemistry, Human Genetics, Human Mutation, Proteins, Nucleic Acids Research, Journal of Biological Chemistry та ін. Отримано свідоцтва на 2 наукові відкриття, понад 300 авторських свідоцтв на винаходи і патентів, проведено більше 200 наукових заходів — конференцій та з'їздів. 27 учених викладають у Навчально-науковому центрі «Інститут біології та медицини» та Інституті високих технологій Київського національного університету імені Тараса Шевченка, у Національному університеті «Києво-Могилянська академія», Національному медичному університеті імені О. О. Богомольця та ін.

Інститут веде активну міжнародну діяльність. Науковці установи успішно співпрацюють із вченими більш ніж 30 країн, зокрема, Німеччини, Франції, США, Великої Британії, Польщі, Італії, Греції, Японії, Білорусі, Вірменії, Азербайджану тощо. Інститут виконує декілька проектів європейської Рамкової програми Горизонт 2020, має десятки міжнародних грантів, з них: CNRS, NATO, STCU, SCOPES та ін. Протягом тривалого часу підтримуються двосторонні зв'язки з установами Польської академії наук та Національного Центру наукових досліджень Франції (CNRS).

Про наукові досягнення інституту на світовій арені свідчать також високі позиції, що їх займає ІМБГ у світових рейтингах останніх років, у даних бібліометричних досліджень, зокрема щодо кількості робіт, опублікованих у високореєтингових журналах, у показниках Гірша за Scopus та Web of Sciences тощо. Згідно даним проекту «Бібліометрика української науки», що діє на платформі Google Scholar, станом на 2021 р. ІМБГ НАН України посідає 2 місце у рейтингу установ та відомств України за кількістю вчених з індексом Гірша  $h \geq 40$  (див. Рейтинг установ за Google Scholar). У Системі Google Scholar у рейтингу університетів і науково-дослідних інститутів за індексом Гірша ІМБГ посідає 12 місце в Україні. 16 співробітників Інституту входять у першу сотню вчених України за h-index (Google Scholar) в галузі «Науки про життя». У 2018 році Інститут став лауреатом премії WEB OF SCIENCE AWARD UKRAINE 2018 у номінації «Найбільш продуктивна українська організація за кількістю наукових праць, опублікованих у 2008–2017 роках», галузь «Науки про життя», та того ж року отримав премію Scopus Awards Ukraine у номінації «Медичні науки». У 2019 році ІМБГ здобув нагороду «Лідер науки України 2019. Web of Science Award» у номінації «Science Influence Leader: Chemistry» за найвище цитування робіт учених ІМБГ НАН України відносно середньосвітового рівня у період

2014–2018 рр. за даними аналітичної системи InCites.

Сьогодні в Україні йде війна, спричинена агресією російської федерації, яка відкрито і неспровоковано напала на Україну 24 лютого 2022 р. Весь український народ піднявся на боротьбу з агресором. Низка співробітників ІМБГ бере безпосередню участь у бойових діях, станом на кінець 2022 р. два співробітника загинули в боях за свободу України. Це головний інженер інституту Максим Юрійович Павленко та провідний інженер Василь Станіславович Вдовін. Незважаючи на труднощі і трагедії війни, що продовжується, колектив Інституту продовжує працювати і, на мою думку, успішно працює. Про це свідчать непересічні дані, отримані співробітниками в останній час — це і високореєтингові наукові публікації, і патенти на винаходи і корисні моделі, і проведення на достойному рівні запланованих ще до війни міжнародних наукових конференцій, щоправда, в режимі відеоконференцій (онлайн). Детальніше з інформацією про сучасний стан досліджень, структуру, наукові напрями і досягнення інституту можна ознайомитися на сайті [www.imbg.org.ua](http://www.imbg.org.ua)

Вважаю, що після нашої Перемоги співробітники ІМБГ ще активніше продовжать розпочаті наукові дослідження і започаткують нові напрями досліджень, результати яких ще вище піднімуть авторитет і рейтингові показники Інституту, а також знайдуть своє застосування у практиці.

Слава Україні!

Героям слава!

#### Перелік літератури

1. Institute of Molecular Biology and Genetics. Kiev. 1985. 60 P. [In Russian] / Інститут молекулярної біології і генетики. Составитель Н. В. Желтовский. Киев, Наук. думка. 1985. 60 с.
2. Institute of Molecular Biology and Genetics. National Academy of Sciences of Ukraine. Kiev. 2013. 104 P.
3. *Kunakh V. A.* Development of genetics at the National Academy of Sciences of Ukraine. Kyiv: Akadempriodika, 2009, 102 P. [In Ukrainian] / *Кунах В. А.* Розвиток генетики в Національній академії наук України. Київ, Академперіодика, 2009, 102 с.
4. *Kunakh V. A.* Our journal is 50. *Cytol. Genet.* 2017a. Vol. 51(2). P. 9–11. [In Ukrainian] / *Кунах В. А.* Нашому журналу — 50 років! *Цитологія і генетика.* 2017a. Т. 51(2). С. 9–11.
5. *Kunakh V. A.* Chronology of Vavilov society genetists and breeders of Ukraine in the congresses. To the 50<sup>th</sup> anniversary of the founding. *Visn. Ukr. Tov. Genet. Sel. Sec.* 2017b. Vol. 15(1). P. 79–96. [In Ukrainian] / *Кунах В. А.* Хронологія Українського товариства генетиків і селекціонерів у з'їздах. До 50-річчя від часу за-

- снування. *Вісн. Укр. Тов. генетиків і селекціонерів*. 2017б. Т. 15(1). С. 79–96.
6. *Kunakh V. A.* Some moments in the history of Vavilov Society of Geneticists and Breeders of Ukraine. (On the 50th anniversary of foundation). *Factorrs in expetrimental evolution of organisms*. 2017с. Vol. 20. P. 11–19 [In Ukrainian] / *Кунах В. А.* Деякі моменти історії Українського товариства генетиків і селекціонерів ім. М. І. Вавилова. (3 нагоди 50-річчя від часу заснування). *Фактори експ. еволюції організмів*. 2017. Т. 20. С. 11–19.
7. *Kunakh V. A.* A few words on the occasion of the three anniversaries of Ukrainian genetic science. *Visn. Ukr. Tov. Genet. Selec.* 2017d. Vol. 15(1). P. 3–4. [In Ukrainian] / *Кунах В. А.* Кілька слів з нагоди трьох ювілеїв української генетичної науки. *Вісн. Укр. тов. генетиків і селекціонерів*. 2017. Т. 15(1). С. 3–4.
8. *Kunakh V. A.* Prevention of genetics and breeding research in Ukraine (to 100 years from the time of the National Academy of Sciences of Ukraine). *Factorrs in expetrimental evolution of organisms*. 2018a. Vol. 22. P. 10–21 [In Ukrainian] / *Кунах В. А.* Започаткування генетичних та генетико-селекційних досліджень в Україні (до 100-річчя від часу заснування Національної Академії Наук України). *Фактори експ. еволюції організмів*. 2018a. Т. 22. С. 10–21. doi.org/10.7124/FEEO.v22.917
9. *Kunakh V. A.* Cell population genetics: emergence, main results and concepts (to the 50th anniversary of the foundation). *Visn. Ukr. Tov. Genet. Selec.* 2018б. Vol. 16(1). P. 75–103. [In Ukrainian] / *Кунах В. А.* Генетика клітинних популяцій: започаткування, головні результати та положення (до 50-річчя від часу заснування). *Вісн. Укр. тов. генетиків і селекціонерів*. 2018б. Т. 16. С. 75–103. doi.org/10.7124/visnyk.utgis.16.1.905.
10. *Kunakh V. A.* Department of cell population genetics at the Institute of molecular biology and genetics of the NAS of Ukraine: history and major scientific achievements (to the 30th anniversary from the establishment). *Visn. Ukr. Tov. Genet. Selec.* 2019. Vol. 17(1). P. 57–115 [In Ukrainian] / *Кунах В. А.* Відділ генетики клітинних популяцій Інституту молекулярної біології і генетики НАН України: історія та головні наукові здобутки (до 30-річчя від часу заснування). *Вісн. Укр. тов. генетиків і селекціонерів*. 2019. Т. 17, № 1. С. 57–115.
11. *Kunakh V. A.* Academician of the National Academy of Sciences of Ukraine Hennadiy Matsuka is the founder of molecular biology and modern genetics in Ukraine (to the 90th anniversary) *Visn. Ukr. Tov. Genet. Selec.* 2020. Vol. 18(1–2). P. 76–83 [In Ukrainian] / *Кунах В. А.* Академік НАН України Геннадій Мацука — фундатор молекулярної біології і сучасної генетики в Україні (до 90-річчя від дня народження). *Вісн. Укр. Тов. генетиків і селекціонерів*. 2020. Т. 18. № 1–2. С. 76–83.
12. *Kunakh V. A., Demidov S. V., Kozeretska I. A., Topchy N. M.* History of genetics in Ukraine. Kyiv: Phytosociocentr, 2009, 140 P. [In Ukrainian] / *Кунах В. А., Демидов С. В., Козерецька І. А., Топчій Н. М.* Історія генетики в Україні. Київ, Фітосоціоцентр, 2009, 140 С.
13. *Kunakh V. A., Mzhylevska L. P.* The bibliostatistical analysis of the first 25 volumes of a collection of academic papers «Factors in experimental evolution of organisms». *Factorrs in expetrimental evolution of organisms*. 2020. Vol. 26. P. 12–20. [In Ukrainian] / *Кунах В. А., Мжилевська Л. П.* Бібліостатистичний аналіз перших 25-ти томів збірника наукових праць «Фактори експериментальної еволюції організмів». *Фактори експ. еволюції організмів*. 2020. Т. 26. С. 12–20. doi.org/10.7124/FEEO.v26.1232.
14. National Academy of Sciences of Ukraine. Institute of Molecular Biology and Genetics. Kiev. 1998. 64 P. [In English and in Ukrainian] / Національна академія наук України. Інститут молекулярної біології і генетики. Відповідальний редактор Г. Х. Мацука. Київ. 1998. 64 с.
15. National Academy of Sciences of Ukraine. Chronology. 1918–2018. 2nd ed., supplemented and corrected. K., Phoenix, 2018, 720 P. [In Ukrainian] / Національна академія наук України. Хронологія. 1918–2018. 2-е вид., доповнене й виправлене. К., Фенікс, 2018, 720 с.

Стаття надійшла до редакції 20.05.2023,  
прийнята до друку 10.08.2023

#### SOME MOMENTS IN THE HISTORY OF THE INSTITUTE OF MOLECULAR BIOLOGY AND GENETICS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF UKRAINE (TO THE 50<sup>th</sup> ANNIVERSARY OF THE FOUNDATION)

V. A. Kunakh

Institute of Molecular Biology and Genetics NAS of Ukraine  
Ukraine, 03143; Kyiv, Akad. Zabolotnogo Str., 150  
e-mail: kunakh@imbg.org.ua

The article briefly reviews the background and history of the creation of the Institute of Molecular Biology and Genetics of the National Academy of Sciences of Ukraine (IMBG), organized in July 1973, in particular the state and trends of the development of genetics and molecular biology in Ukraine in the 1960s and 1970s and further in the IMBG until 2020s. Some events that preceded the creation of the IMBG, the stages of the formation of new scientific directions, the creation of scientific departments and laboratories, the main scientific achievements and achievements over the 50 years of the institute's existence are analyzed. Special attention is paid to various stages of formation and development of scientific departments, achievements of individual outstanding scientists of the institute, role of IMBG in the development of molecular biology, genetics and biotechnology.

**Keywords:** history of science, Institute of Molecular Biology and Genetics of the National Academy of Sciences of Ukraine.