

<https://doi.org/10.15407/sofs2024.04.109>
УДК 001.1:57(091)

В.Г. ГАРМАСАР, кандидат історичних наук,
старший науковий співробітник
ДУ «Інститут досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки
ім. Г.М. Доброва НАН України»
бульвар Тараса Шевченка, 60, Київ, 01032, Україна
e-mail: vgarmas@meta.ua
<https://orcid.org/0000-0001-7903-0111>

ЕВОЛЮЦІЯ ТА ХРОНОЛОГІЯ БІОЛОГІЧНОЇ НАУКИ У СВІТІ ТА УКРАЇНІ. Частина 2

Представлено другу частину статті, де детально розглянуто розвиток біологічної науки в Україні від давнини до нашого часу на тлі історичних подій, наукових здобутків і політичних змін. Методологічну основу дослідження склали принципи історизму, об'єктивності та достовірності; загальнонаукові та спеціальні методи: історико-хронологічний, історико-біографічний, ретроспективний та методи джерелознавчого аналізу. Джерельну базу — фундаментальні праці вітчизняних авторів з історії природознавства та біології, монографії, присвячені розвитку окремих біологічних напрямів, наукова періодика, історична біографістика вчених і звітні документи інститутів біологічного профілю НАН України. Актуальність дослідження полягає у вивченні історії біологічної науки в Україні шляхом ґрунтового знайомства з історичними аспектами її виникнення, становлення та розвитку. Запропоновано авторську хронологію розвитку біологічної науки в Україні. Початковий етап (до XVIII ст.) — перші наукові спостереження в галузі біології, здебільшого спрямовані на вивчення місцевої флори та фауни. XVIII ст. — формування біології як науки, систематизація і поширення біологічних знань; початок публікаційної діяльності в цій сфері. XIX століття — етап активного розвитку вітчизняної біології на базі новостворених

Цитування: Гармасар В.Г. Еволюція та хронологія біологічної науки у світі та Україні. Частина 2. *Наука та наукознавство*. 2024. № 4 (126). С. 109—127. <https://doi.org/10.15407/sofs2024.04.109>

© Видавець ВД «Академперіодика» НАН України, 2023. Стаття опублікована на умовах відкритого доступу за ліцензією CC BY-NC-ND license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

університетів. Основні напрями досліджень включали ботаніку, зоологію, анатомію і фізіологію рослин і тварин. У цей час створено перші ботанічні сади, зоологічні музеї та наукові товариства; вітчизняні вчені брали участь в експедиціях із вивчення флори та фауни. ХХ століття — формування нової моделі науки на базі науково-дослідних інститутів, насамперед у системі Академії наук; бурхливий розвиток вітчизняної біології завдяки створенню нових профільних установ і збільшенню чисельності дослідників у галузі. Політика індустріалізації та колективізації, що почала проводитися в СРСР з початку 1930-х рр., супроводжувалася репресіями проти вчених, і біологія, як і інші галузі науки, зазнала ідеологічного впливу. Сучасний період (з 1991 р.) — продовження розвитку біології в незалежній Україні за провідної ролі НАН України. Цей етап характеризується інтеграцією українських учених, зокрема біологів, у світову наукову спільноту на тлі дефіциту ресурсів вітчизняної наукової системи.

Ключові слова: біологічна наука в Україні, історія біології, український учений, Національна академія наук України, ботаніка, зоологія, мікробіологія, вірусологія, фізіологія, анатомія, кріобіологія.

Вступ. Для формування цілісної картини наукового минулого будь-якої країни потрібен неупереджений його розгляд на основі документальних фактів із подальшою систематизацією за певними критеріями. В другій частині статті це завдання вирішено на прикладі історії біологічної науки в Україні від стародавніх часів до нинішньої епохи шляхом побудови хронології її розвитку та тлі історичних подій, наукових здобутків і політичних змін. Крім науково-історичного значення це дослідження сприятиме збагаченню українознавства.

Аналіз досліджень і публікацій. Історії розвитку вітчизняної біології присвячено низку публікацій, з-поміж яких варто відзначити 3-томне видання за редакцією К.М. Ситника [1]; монографії [2, 3]; роботи з історії науки [4, 5], історії Національної академії наук України [6—9], загальної історії біології [10]; монографії з історії розвитку окремих біологічних напрямів в Україні: ботаніки [11—13], зоології [14, 15], гідробіології [16, 17], генетики [18—20], мікробіології [21]. Важливі відомості про еволюцію біологічної науки в Україні містяться в працях співробітників відділу історії та соціології науки і техніки Інституту досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки ім. Г.М. Доброва НАН України [22—25]. Історіографічний огляд літературних джерел свідчить, що попри наявність багатьох праць з історії розвитку біології в Україні, цей предмет потребує додаткового вивчення.

Новизна отриманих результатів. Автором запропоновано комплексне узагальнювальне дослідження історії біології в Україні з виокремленням періодів її розвитку на тлі історичних подій, наукових здобутків і політичних змін. Використано метод періодизації науки, розроблений Ю.О. Храмовим [26, 27], в основу якого покладено знакові події та переломні моменти.

Мета статті — узагальнити результати комплексного дослідження історії розвитку біологічної науки в Україні на тлі історичних подій, наукових здобутків і політичних змін.

Методи дослідження та джерельна база. У процесі дослідження застосовано принципи історизму, об'єктивності та достовірності; загальнонаукові та спеціальні методи: історико-хронологічний, історико-біографічний, ретроспективний та методи джерелознавчого аналізу. Завдяки ним комплексно вивчено фактологічний матеріал та оцінено його з погляду сучасності. Джерельною базою є фундаментальні праці вітчизняних авторів з історії природознавства та біології; монографії, присвячені розвитку окремих біологічних напрямів; наукова періодика; історична біографістика вчених; звітні документи інститутів біологічного профілю НАН України.

Викладення основного матеріалу. Знання про навколишній світ на території сучасної України почали формуватися ще за доби Античності та пов'язані з існуванням античних міст Північного Причорномор'я. В епоху Київської Русі (IX—XIII ст.) одним із головних джерел накопичення наукових знань була Візантія. Відомості про тваринний і рослинний світи давали підручники, перекладені з грецької мови: «Шестиднів» і «Фізіолог». «Шестиднів» Василя Великого (бл. 330—373), християнського церковного діяча, служив джерелом для знайомства з ідеями античних мислителів і доповнював біблійні розповіді казковими оповіданнями. В цій праці є корисні відомості про землеробство, скотарство, тваринний і рослинний світи, будову людського тіла, наведено класифікацію, запозичену в Арістотеля. «Фізіолог» — популярна енциклопедія зоології, перекладена на старослов'янську мову в X—XI ст. у Болгарії, яка звідти поширилася на всю Київську Русь. Ця праця містила відомості про бобра, крокодила, слона, лева, однорога і казкового птаха — фенікса. Наші уявлення про землеробство, рибальство і мисливство в Київській Русі складаються на основі археологічних даних, повідомлень письменників і мандрівників, окремих відомостей, що містяться в хроніках і літописах, дарчих грамотах, актах та інших документах. У літописах часто зустрічаємо повідомлення про затемнення сонця і місяця, землетруси, повені, бурі. На жаль, усі ці дані для жителів Київської Русі не були матеріалом для узагальнень.

Практичне значення мала й медицина. Першими лікарями були ворожбити і знахарі, які поряд із лікуванням використовували закляття і замовляння. Однак після появи в Київській Русі візантійських учених лікарське знання пішло вгору — лічитель поступово займає місце знахаря. Важливим джерелом відомостей про біологічні та медичні знання є книги Альберта Великого (XIII ст.), де значну увагу приділено вивченню лікувальної дії тварин і рослин. У відділі рідкісної книги Централь-

ної наукової бібліотеки імені В.І. Вернадського НАН України зберігаються два екземпляри праці «Книги таємничі» А. Великого про силу трав, каменів, тварин, птахів, риб, гадів і звірів, видані, відповідно, у 1500 р. у Руані та в 1665 р. в Амстердамі.

Серед праць енциклопедичного змісту з відомостями про медицину особливе місце посідає «Ізборник Святослава», перекладений з грецької мови на болгарську і переписаний у 1073 р. для сина Ярослава Мудрого, Святослава. Цей твір містить загальні оповідання про будову, старіння організму, перелік конкретних причин захворювань — «утоплення», падіння з коня, укуси змії, удар. Хвороби в ньому поділено на тілесні та душевні; використано сучасну термінологію: мозок, гортань, печінка, гангрена, жовч, матка, флегма та ін. Нарешті, слід зауважити, що в XI ст. при монастирських і великих церквах відкривали притулки для хворих і інвалідів. Перший притулок влаштовано при Києво-Печерській лаврі, де монахи були першими лікарями [23]. В добу Київської Русі створюються заповідники, формується підґрунтя для природознавчої освіти. Тоді ж з'являються офіційні природоохоронні документи, зокрема «Руська Правда», які не лише впорядковували життя суспільства, а й були першими природоохоронними законами.

Цей короткий огляд показує, що природничо-наукові та особливо біологічні й медичні знання, які включали елементи богословсько-схоластичного характеру, ґрунтувалися на практичному досвіді пізнання явищ природи.

Відсутність державності на українських землях у XIV—XVI ст. гальмувала розвиток науки. Наукові дослідження на теренах України вперше почали набувати систематичного характеру в XVII—XVIII ст. зі створенням і розвитком Києво-Могилянської академії (1632) та Львівського університету (1661). Багатьох випускників академії направляли до навчальних закладів Москви як учителів і перекладачів. У 1658 р. у Москві вченим і викладачем академії Є. Славинецьким уперше перекладено на слов'янську мову керівництво з анатомії А. Везалія, де надано детальний анатомічний опис скелета, м'язів, судин і нервової системи людини. Використовуючи багатий матеріал біологічних трактатів Арістотеля, викладачі академії намагались пояснити прояви життєдіяльності виходячи з властивостей матерії, що мало прогресивне значення. Втім, часто в підручниках із філософії поряд із серйозними біологічними даними містилися фантастичні відомості, змішані з біблійними оповідями. Відомості про рослинний світ містять так звані лікарські (аптекарські) поради й зільники XVII ст. У XVIII ст. курси натуральної філософії називались «Про живе тіло» (Х. Чарнуцький 1702; П. Малиновський, 1721), «Природознавство» (М. Козачинський, 1725) [28].

У курсі фізики (1747—1751) Г. Кониського представлено всі живі істоти в одному нерозривному ланцюзі, від менш до більш досконалих. Ок-

ремо зазначено про розумну істоту — людину, про будову її тіла та деяких органів. Ф. Прокопович виступав проти середньовічної схоластики, надавав великого значення досвіду, органам чуттів і раціональному пізнанню, захищав ідею єдності всієї природи, включаючи органічне життя. Г. Сковороді належить провідна роль в утвердженні філософських і природничо-наукових ідей в Україні [29].

Але процеси інституалізації науки і, зокрема, біології на теренах сучасної України розпочалися зі значним запізненням порівняно із Західною Європою у зв'язку з особливостями історичного розвитку українських земель.

Перші наукові центри з'явилися в Україні на початку XIX ст. Відчутним поштовхом для розвитку вітчизняної науки стало створення Харківського (1805), Київського (1834) та Новоросійського (1865, Одеса) університетів. Вони стали не лише центрами освіти, а й базою для проведення експериментальних і теоретичних досліджень та популяризації наукових знань.

У XIX ст. у Харківському університеті працювали: відомий флорист-систематик *В.М. Черняєв*; зоолог *І.А. Криницький*, який описав багато видів комах, плазунів і земноводних України; палеонтолог *І.Й. Калениченко*, котрий здійснив (1839) перші в Україні палеонтологічні розкопки (на Сумщині). У дослідженнях біологів Київського університету теж переважав описовий, морфолого-систематичний напрям. Першим професором ботаніки був *В.Г. Бессер*, автор двотомної праці з флори Галичини (1809) і переліку рослин, зібраних в Україні та Бессарабії (1822). Чимало зробив для вивчення флори Південно-Західного краю його учень *А.Л. Анджейовський*, який також поклав початок систематико-фауністичному напрямку зоологічних досліджень. Праці *Е.-Р. Траутфеттера* стосувалися флори Київської губернії, ботанічної географії та історії ботаніки. Він першим використав принцип ботаніко-географічного районування рослин (1849). Відомий мандрівник *О.Ф. Міддендорф* досліджував птахів і молюсків України. Зоолог *О.Д. Нордман*, професор Рішельєвського ліцею в Одесі, вивчав переважно риб і птахів.

Чималий внесок зроблено вітчизняними вченими у розвиток біологічних наук. У Харківському університеті *О.Я. Данилевський* сформулював оригінальну модель будови білкової молекули (1891), *В.Я. Данилевський* заклав основи електрофізіології головного мозку, *Л.С. Ценковський* винайшов оригінальний метод виготовлення вакцини проти сибірської язви (1883). У Київському університеті *О.Д. Павловський* запропонував метод виготовлення протидифтерійної сироватки (1895), *С.Г. Навашин* уперше описав явище подвійного запліднення в покритонасінних рослин (1898). У Новоросійському університеті *І.І. Мечников* виконав дослідження внутрішньоклітинного травлення, що стало основою для ство-

рення ним теорії імунітету (1883). Спільно з О.О. Ковалевським він довів єдність процесу розвитку різних груп тваринного світу, ставши засновником еволюційної ембріології. В 1886 р. І.І. Мечников спільно з М.Ф. Гамалією та Я.Ю. Бардахом організували в Одесі першу бактеріологічну станцію, де проводили вакцинацію проти сказу. Становлення та перші успіхи фізіології центральної нервової системи пов'язані з діяльністю І.М. Сеченова, який у 1871—1876 рр. працював у Новоросійському університеті, де підтвердив і розвинув сформульоване ним раніше положення про матеріальну основу психічних процесів [22].

Важливу роль у розвитку біологічних досліджень відіграли товариства дослідників природи та наукові медичні товариства, зоологічні та біологічні кабінети, музеї та ботанічні сади, створені при університетах. Завдяки зусиллям *Київського товариства любителів природи* (1908) відкрито Дніпровську біологічну станцію, а силами Товариства природознавців при Харківському університеті організовано Донецьку біологічну станцію (1914). Активну природоохоронну діяльність розгорнув В.І. Талієв у заснованому ним *Харківському товаристві дослідників природи* (1869). Експедиції для вивчення рослинності різних районів України, організовані Й.К. Пачоським, фінансувало *Київське товариство природознавців* (1869).

Плідно розвивалася в Україні й сільськогосподарська наука. В першій половині 1890-х рр. тут працював В.В. Докучаєв, який розробляв учення про ґрунт як особливе природно-історичне тіло. Значний внесок у розвиток вітчизняного садівництва зробив Л.П. Симиренко, котрий заклад (1887) у с. Мліїв (нині Городищенський район Черкаської обл.) перший у Європі помологічний розплідник і маточний сад.

На початку ХХ ст. в Україні було отримано чимало цінних наукових результатів. У біології поширювалися ідеї еволюціонізму. В Київському університеті О.М.Северцов створив учення про співвідношення онто- і філогенезу; І.І. Шмальгаузен розробив оригінальні положення про шляхи й фактори еволюції; М.Г. Холодний виділив залізобактерії (1921) і майже одночасно з американським фізіологом рослин Ф.-В. Вентом заклад основи вчення про фітогормони (1926—1928) [22]. М.Г. Холодний став фундатором нової науки — алелопатії, розвиток якої продовжив А.М. Гродзинський.

У першій половині ХХ ст. визначну роль у становленні сучасної наукової картини світу відіграли ідеї В.І. Вернадського. Його вчення про взаємовідносини природи і суспільства вплинуло на формування сучасної екологічної свідомості, розкрило масштаби геохімічної діяльності живих організмів, їх нерозривний зв'язок з неживою природою. В.І. Вернадський є засновником геохімії, біогеохімії та радіоекології. Він сформулював засадничі положення розвитку екології, а першим науковим

центром екологічних досліджень в Україні був створений у 1930 р. Сектор екології при Інституті зоології та ботаніки Харківського університету. Дослідження в галузі екології, виконані в цьому центрі *В.В. Станчинським* у 1930—1940-х рр., мали пріоритет із багатьох питань. Він розвинув ідею біогеоценозу як функціональної єдності біоценозу та абіотичних факторів; створив нову концепцію біоценозу [30].

У ХХ ст. біологія в Україні зазнала значного розвитку, що пов'язано зі створенням нових наукових установ, розвитком наукової інфраструктури та збільшенням кількості дослідників у цій галузі. Зі створенням Української академії наук (1918) біологічними дослідженнями стали займатися профільні інститути. У 20—30-х рр. ХХ ст. у системі ВУАН створено Інститут ботаніки, Інститут зоології, Інститут мікробіології та епідеміології, Інститут біохімії, Інститут клінічної фізіології, а також Інститут експериментальної біології та патології НК ОЗ¹ УСРР. У цих інститутах почали наукову діяльність майбутні академіки АН УРСР: ботаніки *О.В. Фомін* і *Д.К. Зеров*, біохіміки *М.Ф. Гулий* і *В.О. Беліцер*, фізіолог *О.О. Богомолець*, мікробіолог *Д.К. Заболотний*; члени-кореспонденти АН УРСР: ліхенолог *А.М. Окснер*, ентомолог *Є.В. Зверезомб-Зубовський* та ін. У цей період велику увагу приділяли дослідженням із фізіології, екології, генетики, зоології.

У галузі фізіології росту рослин працювали *В.М. Любименко*, який у 1930—1936 рр. розробив широку програму досліджень із підвищення врожаю і якості рослин (махорки), та *Є.П. Вотчал* — започаткував польову фізіологію рослин і розробляв теоретичні основи створення нових сортів цукрових буряків із високою цукристістю. *М.Ф. Кащенко* зробив вагомий внесок у теорію і практику акліматизації рослин в Україні. Працюючи в Інституті зоології і біології ВУАН, *І.І. Шмальгаузен* підготував монографію «Ріст організмів» (1932), де запропонував теорію росту тварин. Співробітник цього ж інституту *О.Г. Лебедев* виконав класичні роботи з вивчення біоценозів листяного лісу (1933) і теоретично обґрунтував можливість застосування атрактантів для боротьби зі шкідливими комахами. В Інституті біохімії *О.В. Палладін* розгорнув дослідження з вивчення функціональної біохімії м'язів. *О.О. Богомолець* та його учні впродовж 1920—1930-х рр. розробляли концепцію фізіологічної системи сполучної тканини. Ідея про особливу роль сполучної тканини в механізмах старіння згодом сприяла розвитку молекулярної теорії старіння. У 1928—1935 рр. *В.Ю. Чаговець* зі співробітниками створив новий розділ електрофізіології — електрогастрографію.

З 1937 р. під керівництвом *С.М. Гершензона* вивчали генетичні процеси в природних популяціях тварин. У 1928—1935 рр. *А.О. Сапегін* упер-

¹ НК ОЗ — Народний комісаріат охорони здоров'я.

ше застосував методи експериментального мутагенезу в селекції та одержав шляхом рентгенівського опромінювання спадкові зміни в пшениці, ячменю та інших рослинах. Проте подальшому розвитку селекційно-генетичних робіт завадили ненаукові методи утвердження істинності ідей, які почав практикувати в галузі селекційних досліджень *Т.Д. Лисенко*. Оголосивши себе продовжувачем традицій «передової мічурінської біології», він відкинув як методологічно неправильні три основні положення хромосомної теорії спадковості [9].

У 30—50-х рр. ХХ ст. біологічна наука в Україні зазнала значних людських і матеріальних втрат через політичні репресії та Велику Вітчизняну війну Радянського Союзу 1941—1945 рр., що загальмувало її подальший розвиток. Із початком війни тематику наукових установ країни було змінено відповідно до потреб воєнного часу. Переважна більшість науковців була евакуйована з України і працювала в Сибіру, на Уралі, в Середній Азії, роблячи свій внесок у здобуття перемоги. У той час створено вітамін К (Вікасол) для лікування ран (*О.В. Палладін*) та антиретиккулярну цитотоксичну сироватку (*О.О. Богомолець*). Після закінчення війни дослідження продовжувалися. Найважливішим завданням учених стало відновлення народного господарства.

У післявоєнні часи засновано нові академічні установи: Інститут гідробіології АН УРСР (1940), Інститут фізіології рослин і генетики АН УРСР (1946), Інститут фізіології АН УРСР (1953). Отримано низку важливих наукових результатів. *В.Я. Юр'єв* створив високоврожайний і стійкий до полягання сорт пшениці «Харківська-4». *С.М. Гершензон* (1953) відкрив явище самозбирання вірусу ядерного поліедрозу тутового шовкопряда. Фундаментальні результати отримано в хімії та біохімії білків *В.О. Бєліцером*, який спільно з *К.І. Котковою* створив білковий кровозамінник (1950). *М.М. Підоплічко* та *В.Й. Білай* одержали лікувальний препарат «Мікроцид» (1950), а *В.Г. Дроботько* зі співробітниками — «Іманін» (1954). У 1960 р. *С.М. Гершензон* одержав експериментальні дані на користь зворотної транскрипції. В 1961 р. *М.М. Амосов* створив апарат «штучне серце — легені» [22].

Розвиток біології в Україні у другій половині ХХ ст. великою мірою визначався політичними та соціальними змінами в СРСР та загальною еволюцією наукової думки у світі. То була епоха активізації біологічних досліджень на тлі збільшення чисельності дослідницьких груп і фінансування наукових проєктів. У ті часи створено Інститут експериментальної патології, онкології та радіобіології АН УРСР (1960), Інститут проблем кріобіології і кріомедицини АН УРСР (1972), Інститут молекулярної біології та генетики АН УРСР (1973).

В Інституті ботаніки АН УРСР *Є.Л. Кордюм* зі співробітниками визначила особливості структури та деяких функцій рослинних і бакте-

ріальних клітин у разі зміни окремих геофізичних факторів в умовах модельних експериментів та орбітальних космічних польотів. *К.М. Ситник, Ю.Ю. Глеба, В.О. Сидоров і І.К. Комарницький* разом зі співробітниками Інституту фізіології АН СРСР та Українським НДІ картопляного господарства здійснили цикл робіт зі створення фундаментальних основ клітинної (генетичної) інженерії рослин (1984).

Інститут фізіології ім. О.О. Богомольця АН УРСР відзначився працями в галузі нейрофізіології та мембранної біології. *П.Г. Костюк, О.О. Кришталь та В.І. Підоплічка* за допомогою методики застосування внутрішньоклітинних скляних електродів уперше в світі розкрили іонні механізми збудливості соматичної нервової клітини (1975—1983). Одним із основних напрямів діяльності Інституту біохімії ім. О.В. Палладіна АН УРСР стала імунологія. *С.В. Комісаренко* здійснив тут дослідження з імунохімії та молекулярної імунології, встановивши кількість і локалізацію антигенних детермінант низки антигенів. У Інституті молекулярної біології і генетики АН УРСР *Г.Х. Мацука та Г.В. Єльська* з 1970-х рр. проводили численні дослідження молекулярних механізмів регулювання біосинтезу білка і точності процесу трансляції.

У 1960—1970-х рр. в Україні проведено масштабні дослідження в галузі охорони природи, що призвело до створення багатьох наукових центрів, які займалися вивченням біорізноманіття та збереженням екосистем. Це, зокрема, Український степовий природний заповідник (1961, Донецька обл.), Донецький ботанічний сад (1964), Національний науково-природничий музей АН УРСР (1966), Луганський природний заповідник (1968), Львівське відділення Інституту ботаніки АН УРСР (з 1991 р. Інститут екології Карпат НАН України). Світове визнання здобули дослідження *І.Г. Підоплічка, Ф.О. Гриня, С.М. Стойка, П.С. Погребняка, Д.В. Воробйова* та ін. (принципи раціонального природокористування, типологія лісів на основі едафічних мереж, праці з екології ландшафтів та ін.); дослідження штучних лісів України, виконані *О.Л. Бельгардом; А.П. Травлєєвим* (засновник учення про лісові підстилки та їхню екологічну значущість); праці *М.А. Голубця, К.М. Ситника, Ю.Р. Шеляг-Сосонка*, де закладено методологічні та концептуальні основи сучасної екології. Для вивчення екосистем, видів рослин і впливу різних чинників на навколишнє середовище, що включає дослідження забруднення повітря, води та ґрунту, а також оцінку стану природних заповідників і заказників, створено Інститут еволюційної екології НАН України.

Після Чорнобильської катастрофи (1986) істотно посилилися радіобіологічні дослідження, чому сприяло створення Національного центру з радіаційної медицини Національної академії медичних наук України. Вагомий внесок у розроблення методів оцінювання рівня радіоактивного забруднення великих територій та обґрунтування заходів для зни-

ження екологічних збитків від наслідків аварії на Чорнобильській АЕС зробив *Д.М. Гродзинський*. *С.В. Комісаренко* з колегами відкрив імунodefіцит у людей, викликаний малими дозами радіації («Чорнобильський СНІД»). Світове визнання здобули дослідження з кріобіології та кріомедицини (*М.С. Пушкар, В.І. Грищенко*).

Після розпаду СРСР українська наука зіткнулася з фінансовими та організаційними труднощами, що позначилося на її розвитку. Внаслідок браку фінансових і матеріально-технічних ресурсів, а також еміграції науковців за кордон чи переходу в інші сфери діяльності українська наука загалом і біологічна зокрема втратили можливості проведення досліджень на необхідному рівні. Це дало поштовх до пошуку нових форм фінансування та заохочення до наукової діяльності. Проблему браку державної підтримки науки частково вирішила система конкурентного відбору наукових розробок (система грантів, зокрема Державного фонду фундаментальних досліджень), а також участь наукових установ у міжнародних наукових програмах. В українських науковців з'явилася можливість працювати з колегами з-за кордону та отримувати доступ до сучасних дослідницьких методів і технологій [22].

Однією з важливих галузей біологічної науки в Україні є молекулярна біологія та генетика. У країні створено наукові організації, що займаються генетичними дослідженнями та вивченням генетичної основи різних захворювань і пошуку способів їх лікування: Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН України (1990), Міжнародний інститут клітинної біології НАН України (1992), ДУ «Відділення біотехнічних проблем діагностики Інституту проблем кріобіології і кріомедицини НАН України» (1996).

У 2003 р. в Інституті клітинної біології та генетичної інженерії НАН України (*Ю.Ю. Глеба, В.І. Климюк, А.М. Гирич, М.В. Кучук*) одержано фармакологічно цінні білки за допомогою транз'єнтної експресії генів у рослинних системах, чим закладено основи вірусної векторології. У 2016 р. перший клас продуктів, розроблених *Ю.Ю. Глебою* та колегами, — природні не-антибіотичні антимікробні харчові добавки — схвалено до виробництва у США. У 2016 р. розроблено кріотехнологію довгострокового зберігання клітин донорської крові людини за ультранизких температур з метою забезпечення їх стратегічних запасів (*А.М. Гольцев*, ДП «Міжвідомчий науковий центр кріобіології і кріомедицини НАН, АМН та МОЗ України»).

Учені Інституту молекулярної біології і генетики НАН України розробили п'ять різних комбінованих тест-систем для одночасного виявлення SARS-CoV-2, грипу та низки інших небезпечних респіраторних вірусів — епідемічного грипу А та Б, парагрипу 1-3, респіраторно-синцитіальних вірусів А та В й ортопневмовірусів людини, риновірусів, кору. Ці тест-системи дають змогу не тільки виявляти згадані віруси в організмі, а й прогнозувати перебіг хвороби у інфікованого ними пацієнта,

зокрема коронавірусної хвороби (М. Тукало, В. Кашуба, З. Ткачук, Г. Герашченко, О. Гудзера, Н. Мельничук і Т. Марчишак, Р. Ніколаєв, О. Нужний). Робота над проектом тривала протягом 2020—2022 рр. [31].

Останніми роками в Україні активно розвивається біотехнологічна галузь. Створено стартапи та інноваційні компанії, що займаються біотехнологічними дослідженнями і розробками. Це включає розроблення нових методів лікування захворювань, розведення та генетичну модифікацію сільськогосподарських культур, виробництво нових препаратів. Сьогодні у складі НАН України функціонує близько 30 наукових установ, що займаються науково-дослідною роботою в галузі біологічних наук.

В умовах воєнного стану українські вчені своєю працею долучаються до наближення перемоги, як і в роки війни СРСР з гітлерівською Німеччиною (1941—1945). Тоді для лікування поранених бійців використовували антиретиккулярну цитотоксичну сироватку (АЦС), створену в Інституті клінічної фізіології О.О. Богомольцем; в Інституті біохімії було розроблено метод зупинення кровотеч та прискорення загоєння ран за допомогою водорозчинного вітаміну K^3 (Вікасолу); в Інституті мікробіології організовано серійне виробництво сухого дизентерійного бактеріофага, отримано препарати стафілококового й стрептококового бактеріофагів для внутрішнього використання.

Зараз на часі впровадження у виробництво розробки зі створення нових ефективних і безпечних тимчасових еквівалентів дерми, або дермальних покриттів, для лікування масивних опікових ран (*Інститут молекулярної біології і генетики НАН України, керівник Л.Л. Лукаш*) [32]. Важливою є розробка вченими цього ж інституту новітнього біосенсора для кількісного визначення аргініну в продуктах харчування та дієтичних добавках, використовуваного у профілактичній і реабілітаційній медицині (*керівник О. Саяніна*)². Аргінінотерапія нині поширена у лікуванні низки хвороб, а також при пошкодженні тканин (для загоєвання ран, опіків, травм, післяопераційних шрамів).

Інститут проблем кріобіології і кріомедицини НАН України займається розробками новітніх методів і технологій кріоконсервування клітин та органів [33]. Колектив *Інституту експериментальної патології, онкології і радіобіології НАН України* передав гуманітарну допомогу пораненим бійцям ЗСУ, які проходять лікування та реабілітацію в Національному інституті раку. У межах цієї акції бійці отримали інноваційну продукцію співробітників інституту, зокрема комплекти засобів сорб-

² Розроблення аргінін-селективних сенсорів для аналізу продуктів і дієтичних добавок, що застосовуються в профілактичній і реабілітаційній медицині. URL: <https://www.nas.gov.ua/UA/Messages/Pages/View.aspx?MessageID=8718> (дата звернення: 21.03.2024).

ційної детоксикації організму, до яких увійшли вуглецево-сорбуючі пов'язки, призначені для аплікаційно-сорбційної терапії ран і опіків різного ступеня, та дієтична добавка «Карболайн» з адсорбційними властивостями для нормалізації складу кишкової флори і видалення з організму екзо- та ендогенних токсинів³. Впроваджено у виробництво розробку Інституту біохімії ім. О.В. Палладіна НАН України — аутологічний фібриновий гель для потреб хірургії, військової медицини та медицини катастроф (С.В. Комісаренко, В.О. Чернишенко, Д.С. Корольова).

В Інституті клітинної біології та генетичної інженерії НАН України створено розробки, за допомогою яких можна зменшити втрати в сільському господарстві внаслідок воєнних дій. У 2023 р. тисячі земельних площ не були засіяні і швидко заростають бур'янами. Без оброблення гербіцидами тотальної дії повернути ці поля в сівобіг буде складно. В інституті створили озимий ріпак «*Brassica napus* L.», стійкий до гербіциду гліфосату. Також провели опосередковану генетичну трансформацію кукурудзи і пшениці та отримали рослини, стійкі до гербіцидів. На полі, де застосують гербіцид, бур'яни загинуть, натомість сільськогосподарські культури залишаться неушкодженими. Важливі здобутки інститут має і в напрямі використання унікальних властивостей деяких видів грибів (насамперед трутовика звичайного — найпоширенішого в українських лісах гриба). На основі корисних речовин, які містять гриби, вчені інституту створили також препарат комплексної дії «Мікотон» (розробник Л.Ф. Горовий), який можна застосовувати при різноманітних захворюваннях. Він випускається з 1997 р. і вже встиг продемонструвати численні позитивні результати у справі поліпшення стану здоров'я та підвищення імунітету. Останнім часом «Мікотон» активно користуються бійці на фронті: доведено, що він удвічі зменшує тривалість загоєння гнійних ран і, отже, допомагає у вирішенні однієї з найбільших проблем польової медицини. Л.Ф. Горовий, окрім «Мікотону», є розробником біопрепаратів «Мікосан-В» та «Мікосан-Н» для захисту рослин від грибкових, бактеріальних і вірусних хвороб. І «Мікотон», і «Мікосан» представлено у 2015 р. на міжнародній виставці *LABComplex* у розділі закритих тематик для оборонної промисловості.

На засіданні Президії НАН України 4 травня 2022 р. відповідно до Постанови⁴ ухвалено перелік пропозицій НАН України щодо розвитку

³ Колектив Інституту експериментальної патології, онкології і радіобіології ім. Р.Є. Кавецького НАН України передав допомогу пораненим бійцям Збройних Сил України. URL: <https://www.nas.gov.ua/UA/Messages/Pages/View.aspx?MessageID=9626> (дата звернення: 21.03.2024).

⁴ Про участь НАН України у підготовці пропозицій щодо заходів з відновлення України від наслідків війни: Постанова Президії НАН України від 04.05.2022

окремих галузей промисловості України у повоєнний час із використанням новітніх технологій, зокрема призначених для розроблення нових лікарських препаратів та засобів і методів діагностики для охорони здоров'я населення України (Інститут біохімії НАН України та ін.), створення нових високоврожайних стійких до засухи та шкідників сортів сільськогосподарських рослин для забезпечення продовольчої безпеки України (Інститут фізіології рослин і генетики НАН України).

Висновки. Враховуючи історичні події, наукові здобутки та політичні зміни, у розвитку біології в Україні можна виділити кілька основних етапів.

Початковий етап (до XVIII ст.) — перші наукові спостереження в галузі біології, здебільшого спрямовані на вивчення місцевої флори та фауни.

XVIII століття — формування біології як науки, систематизація і поширення біологічних знань; початок публікаційної діяльності в цій сфері. XVIII ст. датуються перші рукописні праці українських авторів, присвячені цим питанням («Щоденник» Я. Маркевича та ін.), друковані праці М.М. Тереховського, О.М. Шумлянського, а також учасників академічних комплексних експедицій територією України В.Ф. Зуєва, Й.-А. Гюльденштедта, П.С. Палласа та ін. У 1795 р. Н.М. Амбодик-Максимович надрукував перший вітчизняний підручник із ботаніки, де велику увагу приділено вивченню флори України. У багатьох містах України були лікарні та шпиталі для хворих і інвалідів. У 1787 р. в Єлисаветграді (нині м. Кропивницький) створено першу в Україні медичну школу. Досить поширеними були також знання з ветеринарії, пов'язані з розвитком скотарства й конярства.

XIX століття: етап активного розвитку вітчизняної біології на базі новостворених університетів. Основні напрями досліджень включали ботаніку, зоологію, анатомію та фізіологію рослин і тварин. У цей час засновано перші ботанічні сади, зоологічні музеї та наукові товариства; вітчизняні вчені брали участь в експедиціях із вивчення флори та фауни.

Роботи А.О. Ковалевського та І.І. Мечникова, які працювали в Новоросійському (Одеському) університеті, стали підґрунтям еволюційної ембріології; з ім'ям В.О. Ковалевського пов'язане зародження еволюційної палеонтології. О.М. Северцов спільно з І.І. Шмальгаузенем сприяли розвитку еволюційної морфології. В Одесі І.М. Сеченовим проведено класичні дослідження з газообміну та фізіології нервової системи, якими закладено основи вчення про рефлексорну природу психічних процесів, що набуло подальшого розвитку у всесвітньо відомих роботах І.П. Павлова про умовні рефлекси та вищу нервову діяльність. У Київ-

№ 126. URL: <https://files.nas.gov.ua/PublicMessages/Documents/0/2022/05/220530174046986-6244.pdf> (дата звернення: 22.03.2024).

ському університеті С.Г. Навашиним зроблено відкриття світового значення — встановлено подвійне запліднення у покритонасінних рослин. У Новоросійському університеті Л.С. Ценковський — засновник вітчизняних наукових шкіл альгологів і мікробіологів — створив першу в Україні мікробіологічну лабораторію, де вперше незалежно від Л. Пастера виготовив вакцину сибірки та запропонував методи її щеплення.

XX століття: формування нової моделі науки на базі науково-дослідних інститутів; бурхливий розвиток вітчизняної біології завдяки створенню нових профільних установ і збільшенню кадрового потенціалу галузі. Визначальним чинником розвитку вітчизняної науки стало заснування у 1918 р. Української академії наук і подальше створення низки наукових установ у її складі.

На початку XX ст. на території України працювала плеяда відомих видатних біологів (М.Г. Холодний, В.І. Вернадський, Д.К. Заболотний, О.В. Фомін, В.О. Палладін, Д.І. Івановський, М.М. Гришко, С.М. Гершензон) та багато інших вчених, з іменами яких пов'язані найбільш значущі відкриття у світовій та вітчизняній біології.

Політика індустріалізації та колективізації, що почала проводитися в СРСР з початку 1930-х рр., супроводжувалася репресіями проти вчених, і біологія, як і інші галузі науки, зазнала ідеологічного впливу: наукові дослідження підпорядковувалися політичним завданням, що ускладнювало розвиток незалежної наукової думки. Наукові школи в галузі фізіології, біохімії, генетики, ембріології, що сформувалися на території України у першій половині XX ст., серйозно постраждали внаслідок політичних репресій та Другої світової війни.

В післявоєнний період значний внесок у розвиток біології в Україні зробив О.О. Богомолець, який створив концепцію фізіологічної системи сполучної тканини. Істотно поглибили знання електрофізіології Д.С. Воронцов та його школа. Глибокі дослідження біохімічних процесів проведено під керівництвом О.В. Палладіна: загальне визнання здобули роботи вченого з біохімії нервової системи, м'язової діяльності, біохімічної еволюції вітамінів та інших проблем.

Сучасний період (з 1991 р.): продовження розвитку біології в незалежній Україні за провідної ролі НАН України. Цей період характеризується інтеграцією українських учених, зокрема біологів, у світову наукову спільноту на тлі дефіциту ресурсів вітчизняної наукової системи. На початку XXI ст. українські біологи мають наукові результати міжнародного рівня в галузях молекулярної та клітинної біології, нейрофізіології, біофізики, фармакології, зоології, еволюційної біології (Ю.Ю. Глеба, О.О. Кришталь, С.В. Комісаренко, Я.Б. Блюм, В.А. Кордюм, Є.Л. Кордюм, В.В. Моргун, М.В. Кучук, А.М. Гольцев); беруть активну участь у міжнародних дослідженнях, розробленні нових методів у біотехноло-

гіях, збереженні біорізноманіття. Біологічні дослідження зараз є однією з візитних карток НАН України і важливим чинником, що визначає міжнародний імідж і Академії, і вітчизняної науки загалом.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Развитие биологии на Украине: в 3-х т. / Гл. ред. К.М. Сытник. Киев: Наук. думка, 1984—1985.
2. Павленко Ю.В., Руда С.П., Хорошева С.А., Храмов Ю.О. Історія природознавства до початку XX ст. в історичному, культурному та освітньому контекстах. Київ: Академперіодика, 2001. 420 с.
3. Трускавецька І.Я. Біологічна наука України на межі XIX—XX століть: погляд із сьогодення. Переяслав-Хмельницький: Домбровська Я.М., 2019. 242 с.
4. Бесов Л.М. Історія науки і техніки. 3-є вид., переробл. і доп. Харків: НТУ ХПІ, 2004. 382 с.
5. Михайличенко О.В. Історія науки і техніки. Суми: СумДПУ, 2013. 346 с.
6. Храмов Ю., Руда С., Павленко Ю., Кучмаренко В. Рання історія Академії наук України (1918—1921). Київ: Манускрипт, 1993. 245 с.
7. Національна академія наук України. 1918—2008: до 90-річчя від дня заснування / Гол. ред. Б.Є. Патон. Київ: Вид-во КММ, 2008. 624 с.
8. Національна академія наук України. Хронологія. 1918—2018. 2-е вид., доп. й випр. / Відп. ред. В.Л. Богданов. Київ: Фенікс, 2018. 720 с.
9. Кульчицький С.С., Павленко Ю.В., Руда С.П., Храмов Ю.О. Історія Національної академії наук України в суспільно-політичному контексті, 1918—1998. Київ: Фенікс, 2000. 528 с.
10. Дефорж Г.В. Історія біології: розвиток, основні відкриття та винаходи. Харків: Мачулін, 2019. 260 с.
11. Ситник К.М. Ботанічні наукові школи України в XXI сторіччі. *Український ботанічний журнал*. 2007. Т. 64. № 1. С. 146—154.
12. Ситник К.М. Роль Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного в розвитку української фітобіології в XX—XXI сторіччях. *Український ботанічний журнал*. 2007. Т. 64. № 2. С. 305—313.
13. Кордюм Е.Л. Космическая биология и медицина в Украине: история и перспективы. *Наука та наукознавство*. 2016. № 1. С. 87—110.
14. Мазурмович Б.М. Розвиток зоології на Україні. Київ: Вид-во Київського університету ім. Т. Шевченка, 1972. 229 с.
15. Пилипчук О.Я. Роль наукової школи академіка НАН України О.П. Маркевича у становленні та розвитку паразитоценології. *Історія науки і техніки*. 2014. № 5. С. 197—205.
16. Гідробіологічні дослідження континентальних водоем в Національній академії наук України (до 90-річчя НАН України) / За ред. В.Д. Романенка. Київ: СПД Москаленко О.М., 2008. 264 с.
17. Романенко В.Д. Етапи розвитку НАН України та її гідробіологічного напрямку. *Гідробіологічний журнал*. 2013. Т. 49. № 6. С. 3—20.
18. Голда Д.М. Генетика. Історія. Відкриття. Персоналії. Терміни. Київ: Укр. фітосоціол. центр, 2004. 127 с.

19. Кунах В.А. Розвиток генетики в Національній академії наук України. До 90-річчя від часу заснування Української академії наук. Київ: Академперіодика, 2009. 102 с.
20. Кунах В.А. Деякі моменти історії Інституту молекулярної біології і генетики НАН України (до 50-річчя від часу заснування). *Вісник Українського товариства генетиків і селекціонерів*. 2023. Т. 21. № 1—2. С. 38—93. <https://doi.org/10.7124/visnyk.utgis.21.1-2.1599>
21. Руда С.П. Нариси з історії мікробіології в Україні (кінець XIX — початок XX ст.). Київ: ІВЦ Держкомстату України, 2000. 262 с.
22. Руда С.П., Храмов Ю.О. Історія науки / Енциклопедія історії України: в 10 т. / Гол. редкол.: В.А. Смолій. Київ: Наук. думка, 2003—2013. Т. 3: Е—Й. Київ: Наук. думка, 2005. С. 602—618.
23. Пилипчук О.Я., Коновець О.Ф., Яресько Л.П. Історія науки та освіти в Україні (найдавніші часи — перша третина XX ст.). Київ: ТОВ Міжнародна фінансова агенція, 1998. 80 с.
24. Онопрієнко В.І., Ткаченко В.В. Історія української науки. Київ: Варта, 2010. 652 с.
25. Онопрієнко В.І. Історія української науки. XIX—XX ст. Київ: Либідь, 1998. 302 с.
26. Храмов Ю.А. Новый подход к построению истории фундаментальной науки. *Наука та наукознавство*. 2017. № 2 (95). С. 112—125. <https://doi.org/10.15407/sofs2017.02.112>
27. Храмов Ю.О. Періодизація в історії фундаментальних наук. *Наука та наукознавство*. 2018. № 3 (101). С. 92—104. <https://doi.org/10.15407/sofs2018.03.092>
28. Хижняк З.І., Маньківський В.К. Історія Києво-Могилянської академії. Київ: Видавничий дім Києво-Могилянська Академія, 2003. 185 с.
29. Развитие биологии на Украине: в 3-х т. / Гл. ред. К.М. Сытник. Киев: Наук. думка, 1984—1985. Т. 1. С древнейших времен до Великой Октябрьской социалистической революции / Редкол.: Новиков Б.Г. (отв. ред.). Киев: Наук. думка, 1984. 416 с.
30. Гармасар В.Г. Значення біологічної концепції В.В. Станчинського у розвитку екології. *Наука та наукознавство*, 2006. № 4. Додаток. С. 112—118.
31. Тукало М.А. Про участь вчених НАН України в протидії COVID-19. Розроблення діагностичних систем, лікарських засобів і моніторинг небезпечних штамів. *Вісник НАН України*. 2021. № 8. С. 56—61. <https://doi.org/10.15407/visn2021.08.056>
32. Лукаш Л.Л. Клітинні біотехнології з розроблення нових еквівалентів дерми для лікування масивних опіків. *Вісник НАН України*. 2022. № 11. С. 54—59. <https://doi.org/10.15407/visn2022.11.054>
33. Петренко О.Ю. Сучасний стан та перспективи розвитку кріобіології і кріомедицини. *Вісник НАН України*. 2023. № 2. С. 75—78. <https://doi.org/10.15407/visn2023.02.075>

Одержано 09.05.2024

REFERENCES

1. Sytnik, K.M. (Ed.) (1984—1985). *The development of biology in Ukraine* (Vol. 1—3). Kyiv: Nauk. dumka [in Russian].
2. Pavlenko, Yu.V., Ruda, S.P., Khorosheva, S.A., & Khramov, Yu.O. (2001). *A history of natural science till the beginning of the XX century: the historical, cultural and education context*. Kyiv: Akadempriodyka [in Ukrainian].
3. Truskavetska, I.Ya. (2019). *Biological science of Ukraine at the turn of the 19th and 20th centuries: a view from the present*. Pereiaslav-Khmelnytskyi: Ya.M. Dombrovska [in Ukrainian].
4. Biesov, L.M. (2004). *A history of science and technology*. 3rd ed., revised. and suppl. Kharkiv: NTU KhPG [in Ukrainian].
5. Mykhailychenko, O.V. (2013). *A history of science and technology*. Sumy: State Pedagogical University [in Ukrainian].
6. Khramov Yu., Ruda S., Pavlenko Yu., & Kuchmarenko, V. (1993). *An early history of the Academy of Sciences of Ukraine (1918—1921)*. Kyiv: Manuscript [in Ukrainian].
7. Paton, B.Ye. (Ed.) (2008). *National Academy of Sciences of Ukraine. 1918—2008: to the 90th anniversary of the foundation*. Kyiv: KMM Publishing House [in Ukrainian].
8. Bohdanov, V.L. (Ed.) (2018). *The National Academy of Sciences of Ukraine. A chronology. 1918—2018*. 2nd ed., suppl. and rev. Kyiv: Feniks [in Ukrainian].
9. Kulchytskyi, S.S., Pavlenko, Yu.V., Ruda, S.P., & Khramov, Yu.O. (2000). *A history of the National Academy of Sciences of Ukraine in the socio-political context, 1918—1998*. Kyiv: Feniks [in Ukrainian].
10. Deforge, G.V. (2019). *A history of biology: development, main discoveries and inventions*. Kharkiv: Machulin [in Ukrainian].
11. Sytnik, K.M. (2007). Botanical scientific schools of Ukraine in the 21st century. *Ukrainian Botanical Journal*, 1, 146—154 [in Ukrainian].
12. Sytnik, K.M. (2007). The role of M.G. Kholodny Institute of Botany in the development of Ukrainian phytobiology in XX—XXI centuries. *Ukrainian Botanical Journal*, 2, 305—313 [in Ukrainian].
13. Kordyum, E.L. (2016). Space biology and medicine in Ukraine: history and prospects. *Science and Science of Science*, 1, 87—110 [in Russian].
14. Mazurmovych, B.M. (1972). *The development of zoology in Ukraine*. Kyiv: Kyiv University Publishing [in Ukrainian].
15. Pylypchuk, O.Ya. (2014). The role of the scientific school of Ukraine's NAS academician A.P. Markevych in the formation and development of the parasitocenology. *History of Science and Technology*, 5, 197—204 [in Ukrainian].
16. Romanenko, V.D. (Ed.) (2008). *Hydrobiological studies of continental reservoirs at the National Academy of Sciences of Ukraine (to the 90th anniversary of the National Academy of Sciences of Ukraine)*. Kyiv: Moskalenko O.M. [in Ukrainian].
17. Romanenko, V.D. (2013). Development stages of the National Academy of Sciences of Ukraine and its hydrobiological direction. *Hydrobiological Journal*, 49 (6), 3—20 [in Ukrainian].
18. Golda, D.M. (2004). *Genetics. History. Discoveries. Personalities. Terminology*. Kyiv: Ukrainian Phytosociological Center [in Ukrainian].

19. Kunakh, V.A. (2009). *Development of genetics at the National Academy of Sciences of Ukraine. To the 90th anniversary of the founding of the Ukrainian Academy of Sciences*. Kyiv: Akadempriodyka [in Ukrainian].
20. Kunakh, V.A. (2023). Some nuances in the history of the Institute of Molecular Biology and Genetics of the National Academy of Sciences of Ukraine (to the 50th anniversary of its foundation). *Bulletin of the Ukrainian Society of Geneticists and Breeders*, 21, 1—2, 38—93. <https://doi.org/10.7124/visnyk.utgis.21.1-2.1599> [in Ukrainian].
21. Ruda, S.P. (2000). *Essays on the history of microbiology in Ukraine (late 19th — early 20th centuries)*. Kyiv: Information and Computing Center of the State Statistics Committee of Ukraine [in Ukrainian].
22. Ruda, S.P., & Khramov, Yu.O. (2005). A history of science / *Encyclopedia of the history of Ukraine*. (Vols. 1—10). Kyiv: Nauk. dumka, 2003—2013. Vol. 3. Kyiv: Nauk. dumka, 602—618 [in Ukrainian].
23. Pylypchuk, O.Ya., Konovets, O.F., & Yaresko, L.P. (1998). *A history of science and education in Ukraine (since ancient times till the first third of the 20th century)*. Kyiv: International Financial Agency LLC [in Ukrainian].
24. Onoprienko, V.I., & Tkachenko, V.V. (2010). *A history of Ukrainian science*. Kyiv: Varta [in Ukrainian].
25. Onoprienko, V.I. (1998). *A history of Ukrainian science. 19th and 20th centuries*. Kyiv: Lybid [in Ukrainian].
26. Khramov Yu. A., (2017). New approach to constructing the history of basic research. *Science and Science of Science*, 2, 112—125 [in Russian].
27. Khramov Yu. O., (2018). Periodization in the history of basic research. *Science and Science of Science*, 3, 92—104 [in Ukrainian].
28. Khizhnyak, Z.I., & Mankivskyi, V.K. (2003). *A history of the Kyiv-Mohyla Academy*. Kyiv: KM Academy Publishing House [in Ukrainian].
29. Sytnik, K.M. (Ed.) (1984—1985). *The development of biology in Ukraine* (Vol. 1—3). Vol. 1. *Since ancient times till the Great October Socialist Revolution*. Kyiv: Nauk. dumka [in Russian].
30. Garماسар, V.G. (2006). The significance of the biological concept of V.V. Stanchinsky in the development of ecology. *Science and Science of Science*, 4, Supplement, 112—118 [in Ukrainian].
31. Tukalo, M.A. (2021). About the participation of scientists of the National Academy of Sciences of Ukraine in combating COVID-19. Development of diagnostic systems, medicines and monitoring of dangerous strains. *Visn. Nac. Acad. Nauk Ukr.*, 8, 56—61. <https://doi.org/10.15407/visn2021.08.056>
32. Lukash, L.L. (2022). Cellular biotechnologies for the development of new dermal equivalents for the treatment of massive burns. *Visn. Nac. Acad. Nauk Ukr.*, 11, 54—59. <https://doi.org/10.15407/visn2022.11.054>
33. Petrenko, O.Yu. (2023). The current state and prospects for the development of cryobiological and cryomedicine. *Visn. Nac. Acad. Nauk Ukr.*, 2, 75—78. <https://doi.org/10.15407/visn2023.02.075>

Received 09.05.2024

V.G. Harmasar, PhD (History), senior researcher
Dobrov Institute for Scientific and Technological Potential
and Science History Studies of the NAS of Ukraine
60, Taras Shevchenko boulevard, Kyiv, 01032, Ukraine
e-mail: vgarماس@meta.ua
<https://orcid.org/0000-0001-7903-0111>

EVOLUTION AND CHRONOLOGY OF BIOLOGICAL SCIENCE IN THE WORLD AND UKRAINE. Part 2

The second part of the article contains an extended review of the development of biological science in Ukraine since ancient to present times, based on the backgrounds of historical events, scientific achievements and political changes. The methodological framework of the research is built on the principles of historicism, objectivity, and reliability; general scientific and special methods: historical-chronological, historical-biographical, retrospective, and source analysis. The source base is works of domestic authors on the history of natural science and biology, monographs dedicated to selected biological areas, scientific periodicals, historical biographies of scientists, and reports from institutes of the NAS of Ukraine. This research is topical because it allows for a better grasp into the history of biological science in Ukraine through profound understanding of historical aspects of its origin, formation, and development. An author's chronology of the biological science development in Ukraine is proposed. The initial stage (up to the 18th century): the earliest scientific observations in the field of biology, aimed for the most part at exploring local flora and fauna. The 18th century: formation of biology as a science, systematization, and dissemination of biological knowledge; and publishing activities in the field. The 19th century: the development of domestic biology based on newly established universities. Research included botany, zoology, anatomy, and physiology of plants and animals. This time saw the creation of earliest botanical gardens, zoological museums, and scientific societies, the participation of domestic scientists in expeditions to explore flora and fauna. The 20th century: formation of a new model of science based on research institutes, primarily within the Academy of Sciences; rapid development of domestic biology through creating new specialized research institutions and increasing the number of researchers. The policy of industrialization and collectivization in the Soviet Union at the beginning of the 1930s was pursued amid repressions against scientists, and biology, like other fields of science, came under the ideological pressure. Modern period (1991 and on): biology continued to develop in independent Ukraine with the outstanding role of the National Academy of Sciences of Ukraine. This phase features integration of Ukrainian researchers as a whole and biologists in particular in the world scientific community amid a shortage of resources in the domestic scientific system.

Keywords: *biological science in Ukraine, history of biology, Ukrainian scientist, National Academy of Sciences of Ukraine, botany, zoology, microbiology, virology, physiology, anatomy, cryobiology.*