

УДК 59(091)/477/

**ПИЛИПЧУК Олег,**

доктор біологічних наук, професор кафедри
екології та безпеки життєдіяльності Київського
інституту залізничного транспорту Державного
університету інфраструктури та технологій
(м. Київ, Україна)

olegpilipchuk47@gmail.comORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8178-3347>

РОЗВИТОК ЕВОЛЮЦІЙНОЇ ТЕОРІЇ У ДРУГІЙ ПОЛОВИНІ ХІХ ст.: СПАДЩИНА ЄВРОПЕЙСЬКИХ УЧЕНИХ ТА ЗООЛОГІВ КИЇВСЬКОГО ТОВАРИСТВА ДОСЛІДНИКІВ ПРИРОДИ

У статті реконструйовано основні етапи становлення перевороту в науці про органічну природу та перебудови біології на основі теорії еволюції. Показано, що своїми науковими досягненнями зоологи Київського товариства дослідників природи (далі – КТДП) змінили сучасну біологічну науку, особливо її зоологічну складову. Крім того, окремі київські зоологи були засновниками нових наукових дисциплін, які утворювалися на першому етапі розвитку еволюційної теорії (О. О. Ковалевський – еволюційної ембріології, О. М. Северцов – еволюційної морфології, В. О. Караваєв – порівняльної зоопсихології, М. М. Воскобойников – функціональної морфології).

З'ясовано внесок зоологів КТДП у розробку основних методів вивчення еволюційного процесу: палеонтологічних, ембріологічних, морфологічних, біогеографічних і систематичних. Не обійдено увагою і питання розвитку еволюційної морфології та зоопсихології. Акцентовано насамперед на тих аспектах зоологічної спадщини і діяльності українських зоологів, які забезпечили КТДП найбільший авторитет у вітчизняній і світовій науці – на ембріологічній ниві. Детальний аналіз праць ембріологів і тих учених, які побіжно займалися ембріологічними питаннями, дозволить заглибитися у спосіб їхнього мислення і в суть наукового методу, відчувати їхні позиції, повніше збагнути їхній науковий патріотизм.

Ключові слова: еволюційна теорія, природа, теорія еволюції. Ч. Дарвін, зоологія, перебудова біології.

THE DEVELOPMENT OF EVOLUTIONARY THEORY IN THE SECOND HALF OF THE 19TH CENTURY: THE LEGACY OF EUROPEAN SCIENTISTS AND ZOOLOGISTS OF THE KYIV SOCIETY OF NATURALISTS

The article reconstructs the main stages of the revolution in the science of organic nature and the reconstruction of biology based on the theory of evolution. It is shown that with their scientific achievements, zoologists of the Kyiv Society of Nature Researchers (hereinafter – KSNR) changed modern biological science, especially its zoological component. In addition, individual Kyiv zoologists were the founders of new scientific disciplines that were formed at the first stage of the development of evolutionary theory (O. O. Kovalevsky – evolutionary embryology, O. M. Severtsov – evolutionary morphology, V. O. Karavaev – comparative zoopsychology, M. M. Voskoboynikov – functional morphology).

The contribution of KSNR zoologists to the development of the main methods of studying the evolutionary process: paleontological, embryological, morphological, biogeographical, and systematic has been clarified. The question of the development of evolutionary morphology and zoopsychology has not been neglected. The focus is primarily on those aspects of the zoological heritage and the activities of Ukrainian zoologists, which have provided KSNR with the greatest authority in domestic and world science – in the field of embryology. A detailed analysis of the works of embryologists and those scientists who briefly dealt with embryological issues will allow us to delve deeper into their way of thinking and the essence of the scientific method, to feel their positions, and to more fully understand their scientific patriotism.

Keywords: evolutionary theory, nature, theory of evolution. Ch. Darwin, zoology, reconstruction of biology.

Постановка проблеми. Загальновідомо, що вчення Ч. Дарвіна свого часу послужило могутнім поштовхом для формування екології, біоценології, біології розвитку, генетики та ряду інших дисциплін. Оформилася особлива біологічна дисципліна – еволюційна теорія, що вивчає чинники і закономірності розвитку живої природи. Ч. Дарвін, створивши теорію еволюції шляхом синтезу різних наук, показав, що успіх її подальшого розвитку залежить від глибини і всеохоплення використовуваного біологічного знання. Ця установка була сприйнята далеко не всіма еволюціоністами. В результаті нові відкриття нерідко спочатку протиставлялися вченню природного добору і породжували гіпотези, в яких односторонньо виділялася роль будь-якого чинника еволюції (наприклад, мутаційної або модифікаційної мінливості, міграції, ізоляції і т. д.). Зростала

різноманітність гіпотез, що претендували на роль «нової теорії еволюції», покликаної остаточно спростувати селекціонізм. Велика кількість гіпотез у сфері еволюційної теорії свідчить про об'єктивні труднощі пізнання. Багато з цих гіпотез були заперечені, інші зберігаються дотепер, стимулюючи створення нових концепцій еволюції. Ці спроби завжди знаходять підвищений інтерес у суспільстві. Всі великі політичні течії XX в. (лібералізм, комунізм і фашизм) шукали в селекціонізмі підтвердження своєї ідеології. У генетиці, етології і екології намагаються знайти витoki етики і моралі людини. Часто суперечки навколо еволюційних проблем обумовлені не стільки біологічною стороною справи, скільки ідеологічними навантаженнями, що містяться в них. Не випадково вони дотепер займають центральне місце у філософській і історико-науковій літературі. Роль вчення про природний добір в історії людської цивілізації спонукає до аналізу когнітивних, соціокультурних і індивідуально-психологічних чинників дарвінівської еволюції. При цьому в літературі укоренилася низка міфів і легенд, з'ясованих тільки в останні десятиліття завдяки вивченню та публікації величезного 30-томного дарвінівського архіву заміток і записників, що зберігається в бібліотеці Кембріджського університету. Перемога еволюціонізму привела до домінування антиселекціоністських концепцій еволюції, тому в останні десятиліття в історії науки її прийнято називати «недарвінівською еволюцією». Усі, напрями еволюції, часто об'єднані під риторикою «еволюція не за Дарвіном» сприяють розумінню еволюційної теорії Ч. Дарвіна як основи сучасного світосприйняття і розуміння різних процесів у природознавстві та суспільстві

Мета статті: проаналізувати вплив еволюційної теорії Ч. Дарвіна на спадщину європейських учених та зоологів Київського товариства дослідників природи.

Виклад основного матеріалу. XIX ст. часто називають «століттям науки». Ця назва виправдовується не тільки інтенсивним розвитком усіх галузей

природничих наук, а й поширенням природничо-наукових знань. Безумовно, прогрес природничих наук, який припадав на другу половину XIX ст., був конкретною відповіддю на запити практики. Адже відображав інтенсифікацію промислового і сільськогосподарського виробництва в умовах такого капіталізму, який ще не перейшов до фази занепаду і кризи. Зрозуміло, що потреби промисловості, яка почала активно розвиватися після скасування кріпосного права, стимулювали розвиток математики, фізики, хімії й геології, а, відповідно, потреби сільського господарства і медицини сприяли успішному розвитку біологічних наук.

Переворот у науці про органічну природу датується серединою XIX ст., власне 1859 р. – роком появи книги Ч. Дарвіна «Походження видів шляхом природного добору, або збереження обраних порід у боротьбі за життя». Ця праця заклала основи матеріалістичного, історичного погляду на світ тварин і рослин. Після знайомства з працею Ч. Дарвіна К. Маркс написав Ф. Енгельсу, що вчення видатного біолога є природничо-науковим обґрунтуванням «наших поглядів», тобто діалектичного матеріалізму.

Роль Ч. Дарвіна для розвитку біології надзвичайна. Яскраво і глибинно охарактеризував значення дарвінізму В. І. Ленін, який у праці «Що таке «друзі народу» і як вони воюють проти соціал-демократів» писав, що Ч. Дарвін уперше поставив біологію на справді наукову основу, установив змінність видів і спадкоємність між ними. Ч. Дарвін – засновник еволюційного вчення, яке базувалося на величезному фактичному матеріалі. Велич цієї теорії полягає, однак, не в тому, що Ч. Дарвін зумів довести факт еволюції органічного світу. Адже ідея еволюції висловлювалася і до Ч. Дарвіна, але вона не змогла завоювати розуми вчених, не стала провідною ідеєю при вивченні живої природи. Велич дарвінізму слід вбачити в тому, що він, поряд з доказами еволюції, розкрив основну матеріальну причину, рушійний фактор еволюційного процесу. Іншими словами, еволюційне вчення Ч. Дарвіна охоплює, по-перше,

сукупність доказів на користь утвердження, що історичний розвиток органічного світу справді має місце; по-друге, тезу про рушійні сили еволюції; по-третє, уявлення про шляхи еволюційних перетворень.

Таким чином, бачимо, що «Походження видів» Ч. Дарвіна сприяло вкоріненню еволюційної ідеї у біології. А це викликало появу нових галузей біологічної науки, що брали за основу історичний метод. Остаточно викристалізувалася й нова галузь біології – еволюційна теорія, предметом якої стало вивчення факторів, рушійних сил і закономірностей еволюційного розвитку живої природи. У результаті цього сформувалося багато напрямів еволюційної біології (еволюційні морфологія, фізіологія, ембріологія, палеонтологія) та інші дисципліни: генетика, екологія тощо. Еволюційне вчення докорінно вплинуло на формування сучасного наукового світогляду й на розвиток культури взагалі. Адже створення наукової теорії розвитку органічного світу викликало глибокий переворот у світогляді. У свою чергу, розвиток еволюційної теорії значною мірою залежав від прогресу досліджень в інших областях біології.

Радянський історик біології Е. М. Мірзоян так писав з цього приводу: «Протягом усього післядарвінівського періоду теорія еволюції продовжує залишатися могутнім інтеграційним центром у біології. Її поява визначила виникнення еволюційних напрямів у різних областях біології й формування часткових концепцій, які прагнули з'ясувати шляхи і закономірності еволюції функцій органів, тканин, клітин, біохімічних структур і механізмів. Досліджуючи історію еволюційного вчення, історик біології стикається з необхідністю з'ясування – яку роль зіграла свідомо, цілеспрямована діяльність учених і наукових шкіл в історії еволюційної біології» [1].

Перший етап розвитку еволюційної теорії завершився крахом концепції незмінності видів. Креаціонізм назавжди втратив значення світогляду, що мав верховенство у біології. Протягом цього етапу відбувалися два взаємні процеси:

1) подальше підтвердження еволюційної ідеї внаслідок цілеспрямованих пошуків її фактичних доказів, а також формування історичного методу і на його основі виникнення цілого комплексу напрямків еволюційної біології; 2) розвиток еволюційної теорії як самостійної галузі біології. Обидва ці процеси відбувалися одночасно. У результаті вони не тільки забезпечили остаточну перемогу еволюційної ідеї, але й сприяли визнанню дарвінізму як концепції, що пояснювала причини еволюції. Однак слід зауважити, що у другій половині XIX ст. зусилля дослідників були спрямовані не на вивчення цих причин, а скоріше на з'ясування результатів еволюції, що доказувалися викопними залишками (палеонтологія), будовою і функціями тих організмів, які тоді існували (порівняльна анатомія). Але такий перебіг подій сьогодні нам зрозумілий – вивчати результати будь-якого процесу легше, ніж з'ясовувати його причини.

Пізнання результатів еволюції здійснювалося розв'язуванням двох завдань: 1) збирання доказів еволюції та встановлення родинних зв'язків між різними групами організмів; 2) збирання доказів адаптивного характеру еволюції (єдності організаційних і пристосувальних ознак). Відповідно розв'язання цих завдань йшло двома напрямками – філогенетичним і екологічним.

Кінцева мета філогенетичного напрямку – побудова родовідного дерева, а основний метод – «потрійний паралелізм». У ці роки здійснено багато палеонтологічних відкриттів, які були важливими доказами еволюції. Усі вони стимулювали розвиток філогенетичного напрямку (в 1861 р. – викопний первотпах, у 1866 р. – «філогенетичний ряд» викопних молюсків *Planorbis*, у 70-80-і рр. XIX ст. – знамениті «ряди форм» аммонітів, реконструкції еволюційних рядів третинних коней, слонів і динотеріїв, китів тощо, і нарешті, в 1891 р. – відкриття яванського пітекантропа). Були сформульовані важливі закономірності еволюції: закон дивергенції, або адаптивної радіації Ч. Дарвіна і В. О. Ковалевського; закон адаптивних й інадаптивних шляхів еволюції

В. О. Ковалевського; принцип схожості ранніх стадій ембріогенезу у безхребетних і хребетних тварин О. О. Ковалевського й І. І. Мечникова; «біогенетичний закон» Ф. Мюллера – Е. Геккеля, принцип неспеціалізованих предкових форм Е. Копа; закон незворотності еволюції Л. Долло; принцип мультифункціональності й еволюції органів шляхом зміни функцій А. Дорна; принцип субституції органів М. Клейненберга та ін.

Для розвитку філогенетичного напрямку важливе значення мало з'ясування родинних стосунків між групами організмів, які живуть сьогодні. Як свідчення походження від єдиного предка трактується схожість у будові організмів різних таксонів. Поряд з цим проводилися дослідження генеалогічних зв'язків між таксонами у порівняльній морфології й ембріології. Дані цих наук, разом з палеонтологічними, створили основу для побудови природної системи органічного світу. Тут доречно згадати, що у додарвінівський період спроби створити природну систему не увінчалися успіхом. І лише після того, як з'явилися перелічені нами науки, нові відкриття, які підтримували тезу Ч. Дарвіна «природна система повинна будуватися на генеалогії», тобто на еволюційній родинності між таксонами, дане питання розпочало розв'язуватися. Особливо сприяв цьому розв'язанню «метод потрійного паралелізму», запропонований Е. Геккелем. Суть його полягала у зіставленні порівняльно-морфологічних, ембріологічних і палеонтологічних досліджень. Наприклад, порівняльною морфологією встановлена схожість (гомологія) у будові скелету, внутрішніх органів, кровоносної, дихальної та інших систем у різних груп хребетних тварин.

В ембріогенезі цих тварин спостерегли і паралелізм в їх закладці й розвитку. Палеонтологічні знахідки також свідчили, що у результаті філогенезу хребетних, їхні елементи скелету формувалися як гомологічні ознаки. Усі ці дані свідчать про походження хребетних від одного предка. Проте для підтвердження положення щодо монофілетичного розвитку органічного світу дуже суттєво було

з'ясувати філогенетичну спорідненість між безхребетними і хребетними тваринами. Це завдання блискуче розв'язав вітчизняний вчений О. О. Ковалевський. Досліджуючи ембріогенез ланцетника, дослідник побачив ряд особливостей, які характерні як для хребетних тварин (формування нервової трубки, хорди, кровоносної системи, зябр тощо), так і для безхребетних (тип поділу яйця, розвиток сегментарної будови тіла, утворення органів виділення). Зауважимо, що до досліджень О. О. Ковалевського цю тварину відносили до хребетних. Французький зоолог А. Катрфаж вважав її деградованою хребетною твариною. Не дивно, що О. О. Ковалевський теж лагідно називав ланцетника «дивовижною рибкою».

Використовуючи ембріологічні дослідження О. О. Ковалевського на асцидіях і Ф. Мюллера – на ракоподібних, Е. Геккель сформулював біогенетичний закон: онтогенез є стисле повторення філогенезу. Таким чином, якщо «йти» від початку онтогенезу до його кінця, можна прочитати історію предків даного виду. Це формулювання біогенетичного закону мало важливе значення для подальшого з'ясування питання про співвідношення індивідуального та історичного розвитку організмів.

Виходячи з біогенетичного закону, опираючись на «метод потрійного паралелізму», на принцип монофілії та дивергенції, Е. Геккель уперше здійснив спробу побудувати загальне філогенетичне дерево життя, відтворити картину еволюції органічного світу. Згодом, такі «дерева» почали будувати інші натуралісти. Як засвідчує історик біології Е. Норденшельд, на сторінках біологічної літератури другої половини XIX ст. «виріс цілий ліс філогенетичних дерев».

Безперечно, філогенетичні дослідження остаточно довели факт існування еволюції, її монофілетичний і дивергентний характер, здійснили внесок у розробку питання про співвідношення онтогенезу і філогенезу, заклали основи створення природної класифікації органічного світу.

І все-таки, якими б важливими не були філогенетичні дослідження для розвитку еволюційної теорії, вони прагнули лише доказати еволюцію і зовсім не стосувалися основного положення дарвінівського вчення – закону природного добору. Тому фундаментального значення набув і екологічний напрям, який тісно пов'язаний з вивченням адаптацій як результату дії природного добору. Це завдання лягло в основу еволюційної екології – нової науки, що розпочала формуватися на базі дарвінізму. Усередині екологічного напрямку склалися кілька ліній дослідження на основі об'єднання екології з класичними дисциплінами – морфологією, фізіологією і палеонтологією.

Дарвінізм став найбільш загальним і широким природничо-історичним фундаментом усього фронту біологічних наук. Теорія еволюції допомогла усвідомити не тільки єдність живої природи, але й єдність знань про неї, для якої б галузі науки ці знання не були одержані і до якого б об'єкту або рівня організації живого вони не відносилися. Теорія Ч. Дарвіна започаткувала багатоплановий розвиток еволюційної думки і зумовила появу нової галузі знання – еволюційної біології.

Сьогодні поняття «еволюційна біологія» часто використовується у науковій літературі. Правда, різні автори по-своєму трактують його. Корені цього поняття слід шукати у праці Ч. Дарвіна «Походження видів», на сторінках якої він представив прогноз щодо становлення еволюційної біології. Вчений вважав, що прийняття теорії еволюції «буде супроводжуватися глибоким переворотом у галузі природної історії» [2], а також, що систематика, селекція, порівняльна анатомія, ембріологія, біогеографія, психологія, антропологія, палеонтологія, усі «загальні відділи природної історії» сприймуть історичний підхід. «Відкриється величезне й майже нерозпочате поле дослідження причин і законів змін», для вивчення спадкоємності [2, с. 664]. Ч. Дарвін передбачив не тільки позитивний вплив теорії еволюції на нову дисципліну – генетику, яка виникла у XX ст., але й можливість використання історичного методу у цитології

та біохімії. Про це свідчать його слова: «Раз усі живі істоти мають багато загального у своєму хімічному складі, у їх клітинній будові, так можна припустити загальність походження тварин і рослин» [2, с. 662].

Взагалі питання генезу еволюційної біології надзвичайно цікаве і потребує детального з'ясування. Якщо її корені знаходяться у праці Ч. Дарвіна «Походження видів», то в цілому ця наука була уперше окреслена німецьким зоологом Е. Геккелем. У праці «Природна історія світотворення» (1908) він уперше у структурі біологічного знання виділив біогенію – область вивчення «історії розвитку», яку розділив на дві гілки: онтогенію та філогенію. Друга галузь біогенії, на думку Е. Геккеля, повинна охоплювати філогенію клітин – гістофілогенію; філогенію органів – органофілогенію, філогенію особин – прозонофілогенію, філогенію колоній (сукупність особин, що нагадують сім'ї, общини тощо), філогенію функцій – фізіофілогенію. В основу цього поділу було покладено системний підхід. Е. Геккель свідомо виділив «чотири основних ступені органічної індивідуальності» – клітину, орган, особину і колонію.

Безперечно, Е. Геккель у той час розумів, що біологам різних спеціальностей ще потрібно буде з'ясовувати еволюцію основних рівнів організації живого. Ось чому він звертав увагу на те, що філогенія клітин – зовсім не з'ясована галузь науки, філогенія органів та особин – «неусвідомлені» важливі об'єкти порівняльної анатомії і природної систематики, а філогенія функцій – ще не досліджена.

У схемі Е. Геккеля немає жодного слова про молекулярний рівень організації живого. Та це й зрозуміло, адже поява біохімії як самостійної дисципліни датується переважно кінцем XIX ст. Правда, слід зауважити, що ще у 1866 р. у «Генеральній морфології» Е. Геккель запропонував схему розвитку основних галузей біології, в якій поряд з біостатикою (сьогодні ця наука називається морфологією) і біодинамікою (фізіологія) була визначена «біологічна хімія». Остання була поділена на хімію органічних субстратів і хімію

органічних процесів. Серед біологічних дисциплін основна роль надавалась біохімії як основі морфології (як статичі матерії) і фізіології (як біодинаміці матерії). Обмін речовин Е. Геккель розглядав як загальну, основну причину пристосування (мінливості). Пристосування пов'язувалося ним з впливом умов середовища на обмін речовин [3].

Загалом видатний німецький природознавець Ернст Геккеля (1834-1919 рр.) народився у Потсдамі. З 1852 р. вивчав медицину і природознавство у Берлінському і Вюрцбурзькому університетах, в 1861 р. – приват-доцент, у 1862-1909 рр. – професор Ієнського університету. Основні наукові праці присвячені філогенезу рослин і тварин, зоології безхребетних, особливо радіолярій, вапняних губок, медуз. Е. Геккель – один з найбільших біологів ХІХ ст. У 1899 р. описав раси людини. На основі теорії Ч. Дарвіна створив матеріалістичне вчення про закономірності походження і еволюції живої природи [4]. Йому належить думка про існування в історичному минулому форми, яка є проміжною між мавпою і людиною, що було пізніше підтверджено знахідкою на острові Ява залишків пітекантропа. У 1866 р. він розробив теорію походження багатоклітинних (теорію гастреї) і сформулював біогенетичний закон, що встановлював зв'язок між онто- і філогенезом. Своїми працями сприяв розвитку та пропаганді природничо-наукового матеріалізму.

Через півстоліття після появи праці Ч. Дарвіна «Походження видів» Р. Гольдшмідт дав оцінку розвитку еволюційної біології. Він відзначив, що теорія Ч. Дарвіна «за найкоротший час заволоділа усією біологією» і «еволюційні точки зору стали керівними для усіх пізніших біологічних досліджень» [5]. Він також відзначив, що систематика, порівняльна анатомія, ембріологія, зоогеографія, загальна біологія, антропологія і частково фізіологія зародилися на підґрунті еволюційного вчення. «Це, – підкреслював Р. Гольдшмідт, – зовсім не було для них шкідливим» [5, с. 1].

Таким чином, на першому етапі розвитку еволюційної теорії основні успіхи були досягнуті в двох областях: по-перше, на фактичному матеріалі у різних галузях еволюційної біології було остаточно доведено існування еволюції; по-друге, було охарактеризовано адаптивний характер еволюційного процесу і засновано вивчення добору як причини формування адаптації.

Вищевикладене обумовлює невичерпний інтерес до внеску зоологів Київського Товариства дослідників природи у розвиток окремих напрямків зоологічної науки і особливо для вирішення питання про докази існування еволюції [6]. Крім того, окремі київські зоологи були засновниками нових наукових дисциплін, які утворювалися на першому етапі розвитку еволюційної теорії (О. О. Ковалевський – еволюційної ембріології, О. М. Северцов – еволюційної морфології, В. О. Караваєв – порівняльної зоопсихології, М. М. Воскобойніков – функціональної морфології) [7].

З позицій наведених міркувань щодо перебудови біології на основі теорії еволюції ми підходимо до аналізу зоологічної спадщини членів Київського Товариства дослідників природи. Наш аналіз має на меті з'ясувати лише внесок зоологів КТДП у розробку основних методів вивчення еволюційного процесу: палеонтологічних, ембріологічних, морфологічних, біогеографічних і систематичних. Крім цього, нас цікавлять питання розвитку еволюційної морфології та зоопсихології. Акцентуємо увагу насамперед на тих аспектах зоологічної спадщини і діяльності українських зоологів, які забезпечили КТДП найбільший авторитет у вітчизняній і світовій науці – на ембріологічній ниві. Детальний аналіз праць ембріологів та тих учених, які побіжно займалися ембріологічними питаннями, дозволить заглибитися у спосіб їхнього мислення та у суть наукового методу, відчувати їхні позиції, повніше збагнути їхній науковий патріотизм. Більшість аналізованих ембріологічних праць є нині бібліографічною рідкістю – їм приділено особливу увагу.

Список використаних джерел та літератури

1. Мирзоян Э. Н. Эволюционные программы в отечественной биологии. *Вопросы истории естествознания и техники*. 1983. № 4. С. 20.
2. Дарвин Ч. Происхождение видов путем естественного отбора, или сохранение благоприятствуемых пород в борьбе за жизнь. Сочинения: в 9 т. Москва; Ленинград, 1939. Т. 3. С. 663.
3. Геккель Э. Естественная история миротворения. Лейпциг; Санкт-Петербург, 1908. Ч. 1. С. 162.
4. Геккель Э. Трансформизм и дарвинизм. Санкт-Петербург, 1900. 222 с.
5. Гольдшмидт Р. Основы учения о наследственности. Лейпциг; Санкт-Петербург, 1913. С. 1.
6. Пилипчук О. Я. Київське товариство дослідників природи: 1869–1929. Київ: Талком, 2021. 454 с.
7. Пилипчук О. Я. Київське товариство дослідників природи та його внесок у розвиток ембріологічної науки. Київ, 1991. 100 с.

References

1. Mirzoyan, E. N. (1983). Evolyutsionnyie programmyi v otechestvennoy biologii [Evolutionary programs in Russian biology]. *Voprosyi istorii estestvoznaniya i tehniki* – Questions of the history of natural science and technology, no. 4, p. 20 [In Russian].
2. Darwin, Ch. (1939). Proishozhdenie vidov putem estestvennogo otbora, ili sohranenie blagopriyatstvuemyih porod v borbe za zhizn. Sochineniya: v 9 t. [The origin of species by means of natural selection, or the preservation of favored breeds in the struggle for life. Essays: in 9 volumes]. Moskva; Leningrad, vol. 3, p. 663 [In Russian].
3. Gekkel, E. (1908). Estestvennaya istoriya mirotvoreniya [Natural history of peacemaking]. Leyptsig; Sankt-Peterburg, part 1, p. 162 [In Russian].
4. Gekkel, E. (1900). Transformizm i darvinizm [Transformism and Darwinism]. Sankt-Peterburg [In Russian].
5. Goldshmidt, R. (1913). Osnovyi ucheniya o nasledstvennosti [Fundamentals of the doctrine of heredity]. Leyptsig; Sankt-Peterburg, p. 1 [In Russian].
6. Pylypchuk, O. Ya. (2021). Kyivske tovarystvo doslidnykiv pryrody: 1869–1929 [Kyiv Society of Naturalists: 1869–1929]. Kyiv: Talkom [In Ukrainian].
7. Pylypchuk, O. Ya. (1991). Kyivske tovarystvo doslidnykiv pryrody ta yoho vnesok u rozvytok embriolohichnoi nauky [Kyiv Society of Naturalists and its contribution to the development of embryological science]. Kyiv [In Ukrainian].

Рецензенти:**В. І. Кучер, д. і. н., проф.;****О. І. Уткін, д. і. н., проф.****Надійшла до редакції: 21.05.2024 р.**