

11. *Савин Г.Н.* Основы плоской задачи моментной теории упругости (конспект лекций). — Киев: Ин-т механики АН УССР, 1965. — 162 с.
12. *Савин Г.Н.* Основы механики «старіючих» пружно-повзучих матеріалів з урахуванням їх усадки: Нелінійні теорії спадкового типу. — К.: Ін-т механіки АН УРСР, 1971. — 117 с. — (Елементи механіки спадкових середовищ; Вип. 3).
13. *Савин Г.М., Рушицький Я.Я.* Елементи механіки спадкових середовищ: Навч. посібник. — К.: Вища шк., 1976. — 251 с.
14. *Савин Г.Н.* Распределение напряжений около отверстий. — Киев: Наук. думка, 1968. — 888 с.
15. *Савин Г.Н., Георгиевская В.В.* Развитие механики на Украине за годы советской власти. — Киев: Изд-во АН УССР, 1961. — 283 с.
16. *Савин Г.Н., Горошко О.А.* Динамика нити переменной длины. — Киев: Изд-во АН УССР, 1962. — 332 с.
17. *Горошко О.А., Савин Г.Н.* Введение в механику деформируемых одномерных тел переменной длины. — Киев: Наук. думка, 1971. — 224 с.
18. *Савин Г.Н., Тульчий В.И.* Пластинки, подкрепленные составными кольцами и упругими накладками. — Киев: Наук. думка, 1971. — 268 с.
19. *Савин Г.Н., Флейшман Н.П.* Пластины и оболочки с ребрами жесткости. — Киев: Наук. думка, 1964. — 384 с.
20. *Каюк Я.Ф.* Симпозиум з концентрації напружень // Прикл. механіка. — 1964. — Т. 10, № 5. — С. 574—575.
21. *Цурпал И.А., Каминский А.А.* Второй симпозиум по концентрации напряжений около отверстий в пластинах и оболочках // Там же. — 1967. — Т. 3, № 6. — С. 143—144.
22. *Савин Г.Н., Тульчий В.И.* Справочник по концентрации напряжений. — Киев: Вища шк., 1976. — 410 с.
23. *Панасюк В.В., Бережницкий Л.Т.* Третий симпозиум по концентрации напряжений около отверстий в пластинах и оболочках // Прикл. механіка. — 1969. — Т. 5, № 4. — С. 137—139.
24. *Савин Г.Н.* Концентрация напряжений около отверстий. — М.:Л.:Гостехтеоретиздат, 1951. — 496 с.
25. *Савин Г.Н.* Механика деформируемых тел. — Киев: Наук. думка, 1979. — 465 с.
26. *Стальные канаты.* — Киев: Техніка, 1964—1972. — Вып. 1—9.

*С.П. Руда,  
проф.наук.співроб., д-р іст. наук*

## **Проблема структурних рівнів в історії еволюційного вчення**

Сучасний стан науки характеризується все зростаючим інтересом до дослідження проблеми структурних рівнів. Принцип системно-структурних досліджень став атрибутом різних галузей знання, не тільки природничих, а й технічних та суспільних. Дуже значна його роль у вивченні систем живої природи, тобто в біології. Адже «чим складніший та вищий за рівнем своєї організації об'єкт дослідження, тим ефективніша пізнавальна функція і методологічне значення принципу структурності» [1, с.109], а одна з основних характеристик живих систем — притаманний їм надзвичайно високий ступінь складності.

Ідея структурних рівнів не є принципово новою, оскільки у вигляді окремих елементів вона існувала вже на перших етапах розвитку наукових знань. Так, Арістотель (384—322 до н.е.) у своєму вченні про види та стадії розвитку матерії намагався виділити і сформулювати поняття вищого та нижчого. У його трактаті «Про душу» можна знайти роздуми про те, що нижчі ступені складають необхідні умови виникнення вищих [2, с.86]. У період середньовіччя уявлення про ускладнення та удосконалення органічних форм зустрічалися у творах окремих мислителів.

У XVII столітті Готфрід Лейбніц (1646—1716), поширивши свою ідею

про континуум на біологічні науки, прийшов до розробки вчення про «драбину істот», згідно з яким всі живі істоти складають безперервний ряд. У XVIII столітті це вчення було розвинуто Шарлем Бонне (1720—1793), який, проте, не уникнув помилок Лейбніца: всі сходинки «драбини істот» уявлялися незмінними, одвічно даними. У Росії ідею «драбини істот» поділяв О.М.Радіщев (1749—1802).

Спробою відтворити природну ієрархію рослинного світу стала система Карла Ліннея (1707—1778), яка по суті виявилася штучною. Такий самий недолік характеризує розроблену ним систему тварин. І хоча його сучасник Жорж Луї Бюффон (1707—1788) писав про поступові зміни органічних форм впродовж тривалих геологічних періодів, цілісної концепції розвитку органічного світу від нижчого щабля до вищого не зміг сформулювати ніхто з натуралістів та філософів XVIII століття.

Лише на межі XVIII та XIX століть виникла концепція Жана Батиста Ламарка (1744—1829), що стала принципово новим кроком у спробах систематизації живої природи. Згідно з Ламарком, первісні прості організми виникли з «неорганізованої» матерії шляхом самозародження і, поступово ускладнюючись, дали початок всій різноманітності органічних форм: «... з плином часу та під впливом безмежної різноманітності обставин, що безперервно змінювались, послідовно були створені живі тіла всіх класів і порядків» [3, с.524]. Отже, на відміну від Лейбніца та Бонне, які бачили у «драбині істот» лише застиглу, незмінну схему, Ламарк побачив у градації форм живих організмів віддзеркалення природної історії їх розвитку. Більше того, згодом він зрозумів, що систему природи не можна відобразити у вигляді прямого ряду і намагався створити розгалужену схему розвитку, наближену до родовідного дерева. Свій принцип еволюції він поширив і на людину, що походить, на його думку, від

однієї «з найбільш досконалих порід чотирируких».

У першій половині XIX століття Етьєн Жоффруа Сент-Ілер (1772—1844), розвиваючи ідеї Ламарка і Бюффона, писав: «...нині існуючі тварини походять через безперервний ланцюг поколінь від вимерлих тварин» [4, с.484]. Він зробив відчутний внесок у розробку основ сучасної наукової систематики. У цій галузі науки в означений період працював інший французький зоолог — Жорж Кювье (1769—1832), який, відмовившись від ідеї «драбини істот», поділив все царство тварин на чотири «гілки» (типи), між якими не вбачав ніяких перехідних форм. Феномен зміни досліджуваних ним викопних фаун він пояснював теорією катастроф, згідно з якою в результаті природних катаклізмів час від часу гинула фауна певної ділянки земної поверхні, яку згодом заселяли зовсім інші тварини.

Впродовж першої половини XIX століття, до створення клітинної теорії, ті рівні, що лежали нижче живої клітини, не враховувались дослідниками, оскільки вважались хаотичним скупченням «неорганізованої протоплазми». І лише у 1846 році Маттіас Шлейден (1804—1881), один із засновників клітинної теорії, у своїй праці «Основи наукової ботаніки» чітко сформулював поняття різних порядків організованості живих тіл [5].

У розвиток цієї ідеї у другій половині XIX століття Карл Негелі (1817—1891), Ернст Геккель (1834—1919) та деякі інші дослідники, кожний у своїй галузі, розробляли положення про те, що у протоплазмі існують надмолекулярні субмікроскопічні рівні організації. Поступово почали розвиватися дослідження надорганізованих рівнів, проте в той час цей напрямок тільки намічався.

Нарешті, на початку XX століття американські філософи Селлерс і Браун сформулювали концепцію структурних рівнів у розвитку матерії, що відрізнялись не тільки поступовим ускладненням, а й специфічністю. Переживши чимало уточнень та доробок, ця кон-

цепція дійшла до наших днів. Слід відзначити, що шлях її був нелегким, і не відразу її сприйняли природознавці.

У нашій країні розробка проблеми структурних рівнів живої матерії розпочалась з 50-х років ХХ століття, і хоча в цій галузі спостерігається певний поступ, чимало аспектів ще залишаються нерозробленими. Те, що всі рівні організації живої матерії підвладні загальнобіологічним законам, ніхто не заперечує, проте окремі вчені пропонують різні варіанти схем цієї організації.

У І.І.Шмальгаузена ми зустрічаємо п'ять рівнів організації живого: молекулярний, клітинний, організменний, популяційний та біоценотичний. Є.М.Лавренко виділяє шість рівнів, розподіляючи їх по двох порядках — організменному та надорганізменному: «...зазвичай говорять про три рівні вивчення органічного світу: 1) молекулярний, 2) клітинний та 3) організменний, — пише він, — але існують ще принаймні три надорганізменних рівня: 4) видовий, або популяційно-видовий, 5) біоценотичний, або мультипопуляційний та 6) рівень шару «живої речовини» [6, с.32].

Якщо в основу розподілу за рівнями покласти інформаційний підхід, то згідно з М.Ф.Веденовим та ін. можна акцентувати увагу на так званих «суперструктурах»: «Вони з'являються в тих системах та об'єктах, де розвиваються інформаційні процеси. Такими є системи живої природи, технічні та системи людського суспільства» [2, с.110]. Такий підхід використав і М.М.Амосов, виділивши наступні рівні ускладнення систем: клітини — багатоклітинні істоти — людське суспільство [7].

У класифікаціях рівнів, виділених біологами ХХ століття, чітко прослідковується еволюціоністський підхід. Зокрема, О.С.Северцов підкреслює міцний еволюційний зв'язок між виділеними ним рівнями: «...в процесі виникнення життя паралельно і в дуже тісному зв'язку один з одним сформувалися три рівня організації: індивідуальний (онтогене-

тичний), популяційно-видовий та біоценотичний... У подальшому всі три рівня організації, що виникли первісно, еволюціонували спільно» [8, с.297].

Розвинена концепція структурних рівнів має чимале значення для розвитку наук біологічного профілю. Принцип структурності дає можливість природознавцям детально вивчати специфічні особливості свого об'єкту, водночас маючи на увазі чітке уявлення про те, яке місце він посідає у загальній системі природи. Вибір того чи іншого рівня дослідження визначається конкретно поставленим завданням. Так, М.М. Амосов вважає, що «при вивченні розладів кровообігу, пов'язаних з пороками клапанів серця, можна не брати до уваги молекулярну структуру клітин, неточності будуть не дуже великими, а при вивченні раку починати ...з рівня органів немає сенсу, оскільки сама природа патології закладена на молекулярному рівні, в програмах розмноження клітини» [9, с.61]. Проте в кожному з цих випадків вчений піднімається до вищих рівнів, оскільки тяжкість захворювання найповніше виявляється у самопочутті та поведінці хворого. Таким чином, явище патології досліджується на різних рівнях, що сходять по вертикалі.

Інший варіант біологічного дослідження, в основу якого покладений принцип структурності, пропонує Н.П.Депенчук: «...можливо...розглядати цілісний організм або клітини як системи різного роду, що знаходяться на одній горизонталі: клітина як система біохімічних елементів, чи клітина як система електролітів, чи клітина як інформаційна або механічна система» [10, с.87]. У цьому випадку дослідник, не виходячи за рамки об'єкту, тобто залишаючись на одному рівні, привносить у нього елементи інших рівнів, що сприяє формуванню найбільш повної уяви про об'єкт.

Особливо корисним виявляється багаторівневий підхід при вирішенні кардинальних загальнобіологічних проблем. Саме завдяки йому склалися су-

часні уявлення про мінливість та спадковість, подразливість та інші процеси. Тут вибір рівня дослідження теж залежить від наміченої мети: «...питання мінливості та спадковості повинні вивчатися, починаючи з видового і закінчуючи молекулярним рівнем, а процеси видоутворення — на всіх рівнях, але передусім на видовому та біоценотичному» [6, с.33]. Проте, навіть озброївшись вірною методологією, кожний вчений окремо не в змозі відтворити всю багатогранність живої природи в усіх її проявах. Загальна картина розвитку складається, подібно до мозаїки, з окремих, спрямованих в єдине русло досліджень. Кожний напрям біологічної науки працює на своїх рівнях, і тому, як завважив Є.М.Лавренко, розділ біології на окремі галузі не завжди співпадає з виділеними рівнями органічного світу. Якщо фізіологія рослин і тварин вивчає свої проблеми на рівнях від молекулярного до видового, то екологія піднімається від видового і вище, а цитологія зосереджує свої зусилля переважно на клітинному рівні [6].

Як вважають О.П.Маркевич та Н.П.Депенчук [11], поглиблення біологічних досліджень спочатку до клітинного, а потім до молекулярного рівня сприяло розширенню уявлень про єдність живого та неживого, а отже, ствердженню ідеї єдності природи. Безсумнівно, вивчення явищ життя на всіх рівнях його розвитку і надалі сприятиме його пізнанню. «У результаті цього всебічного вивчення, — пише В.М.Беклемішев, — людство повинно отримати цілісну картину життя на Землі, що

охоплює як найзагальніші її закономірності, так і найменші деталі. Необхідність цілісного пізнання всього процесу життя на нашій планеті стає все гострішою в міру того, як зростають численність людства, його потреби та його технічна озброєність» [12, с.175].

Проте слід відмітити, що застосування одного лише структурного підходу до вивчення природи ще не дає цілісної картини у всій її повноті, оскільки поняття структури передбачає стабільність, а природа перебуває у постійному розвитку, русі. Тому структурний підхід не виключає, а, навпаки, підкреслює необхідність залучення до вивчення явищ життя еволюційного підходу. Розуміння доцільності застосування у своїх дослідженнях і структурного, і еволюційного підходів все більше визнається сучасними дослідниками природи. «У сучасній біології, — зазначає відомий російський історик біології Е.М.Мірзоян, — йде активна робота зі створення нової методології цілісного пізнання явищ життя. У стадії становлення знаходиться і нова методологія еволюційного синтезу, метою якої є пізнання еволюції як цілісного процесу, синтез знань про різні сторони і закономірності еволюційного процесу, що стосується всіх рівнів організації живого» [13, с.25].

У розробці цієї нової методології поряд з природознавцями беруть активну участь філософи та історики науки, і завдяки їх спільним зусиллям при об'єднанні структурного та еволюційного (історичного) підходів створюється той, що називається системним.

1. Приймак О.Г. Принцип структурности в современном биологическом исследовании // Методологические вопросы современной биологии. — Киев: Наук. думка, 1970. — С.108—112.

2. Веденов М.Ф., Кремянский В.И., Шаталов А.Т. Становление и конкретизация идеи структурных уровней в биологии // Структурные уровни биосистем. — М., 1967. — С.69—118.

3. Ламарк Ж.Б. Философия зоологии. — Избр. произведения — М.: Изд-во АН СССР, 1955. — Т. 1.

4. Жоффруа Сент-Илер Э. Избранные труды. — М.: Наука, 1970.

5. Кремянский В.И. Структурные уровни живой материи. — М.: Наука, 1969. — 295 с.

6. Лавренко Е.М. Об уровнях изучения органического мира в связи с познанием растительного покрова // Изв. АН СССР. — Серия биол. — 1964. — № 1. — С.32—46.

7. Амосов Н.М. Моделирование информации и программ в сложных системах // Вопр. философии. — 1963. — № 12. — С.26—34.

8. *Северцов А.С.* Введение в теорию эволюции. — М.: Изд-во МГУ, 1981. — 317 с.
9. *Амосов Н.М.* Моделирование сложных систем. — Киев, 1968. — 88 с.
10. *Депенчук Н.П.* Материалистическая диалектика и методы биологического исследования. — Киев: Наук. думка, 1973. — 192 с.
11. *Маркевич А.П., Депенчук Н.П.* Уровни организации жизни и принципы их изучения // Целостность и биология. — Киев, 1970. — С.71—80.
12. *Беклемишев В.Н.* Об общих принципах организации жизни // Бюл. МОИП. Отдел. биологии. — 1964. — Т.69, вып. 2.
13. *Мирзоян Э.Н.* Эволюционные программы в отечественной биологии // Вопр. истории естествознания и техники. — 1983. — № 4. — С.20—28.

*О.В. Романець,  
докторант, канд.іст.наук*

## **Передісторія становлення генетики як науки: світовий контекст**

Історико-наукове дослідження розвитку певної науки завжди ґрунтується на передісторії її становлення. Однак в який момент наукову галузь можна вважати сформованою? Відколи вона бере свій початок? Критеріями становлення науки можна вважати визначення предмету її дослідження, розробку методів дослідження, відкриття основних її законів. Щодо генетики ці аспекти в процесі її розвитку, на думку більшості дослідників, були сформовані в 1900 р., коли Хуго Де Фріз, К.Корренс та Е.Чермак, незалежно один від одного, повторно відкрили закони Менделя. З того часу і донині генетика зазнає бурхливого розвитку, змінюючи життя людини. Питання передісторії становлення та розвитку генетики висвітлено в працях Гайсиновича (1988), Рейвіна (1967) [1, 2].

Зацікавлення людства питаннями спадковості та мінливості сягає корінням ранніх етапів його розвитку. З прадавніх часів, спостерігаючи за світом живої природи, людина намагалася зрозуміти закони її еволюції, пристосуватися до неї та використати на свою користь. У III тисячолітті до н.е. люди вирощували пшеницю, просо, рис, ячмінь, овочі, розводили корів, кіз, голубів. У ранньому палеоліті було приручено собаку та kota. В Індії було одомашнено курей і слона. У Месо-

потамії виведено породи ослів, вівець. Коней уперше було приручено понад 6000 років тому. Близько 3000 років тому, окрім вказаних вище, було введено в культуру ще одну злакову культуру — жито. В Єгипті було одомашнено одногогорбого верблюда — дромадера, а також антилоп, гусей, качок, лебедів, корів [3].

Наявність у тварин різних статей та їх статеве розмноження були відомі людям з давніх-давен. Описи гібридної тварини — мулу, — безпліддя котрого було відомим, зустрічаються у творах давніх авторів. Питання щодо статі у рослин було більш складним для розуміння. Вавілоняни на основі уявлень про роздільностатевість рослин застосовували прийоми штучного запилення фінікових пальм з метою підвищення врожаю фініків. Однак роль чоловічих і жіночих квіток у процесі запилення вони не розуміли. Приблизно 5 тисяч років тому в Китаї використовували знання про спадковість для вирощування дуже гарних троянд, два різновиди котрих з'явилися в Європі лише в XVIII—XIX ст. [3].

Потрібно зазначити, що сільськогосподарські боги були найбільш давніми богами грецького і римського пантеонів. Пізніше міфологію заповнили більш войовничі істоти-божества. Гре-