



1. У чым заключаецца сутнасць канцэпцыі крэацыянізму?

2. Якім чынам прыхільнікі гіпотэз пазаземнага паходжання жыцця тлумачаць узнікненне жывых арганізмаў на Зямлі? Якія даныя могуць сведчыць на карысць гэтых гіпотэз?

3. У чым заключалася ідэя спантаннага зараджэння жывых арганізмаў? Чаму яна была абвергнута?

4. На чым засноўваюцца біяхімічныя гіпотэзы ўзнікнення жыцця? Ахарактарызуе асноўныя этапы паходжання жыцця ў адпаведнасці з каацэрватнай гіпотэзай Апарына — Холдэйна.

5*. Як вы думаеце, чаму ва ўмовах сучаснай Зямлі ўзнікненне жыцця паводле гіпотэзы Апарына — Холдэйна лічыцца немагчымым? Назавіце некалькі прычын.

§ 44. Гісторыя развіцця эвалюцыйных поглядаў

Ідэі пра адзінства і гістарычнае развіццё жывой прыроды выказвалі яшчэ філосафы Старажытнага свету. Аднак да XIX ст. большасць натуралістаў прытрымлівалася ўяўленняў, заснаваных на пазіцыях сярэднявечнага крэацыянізму: усё жывое створана Творцам і застаецца нязменным. Тым не менш па меры развіцця прыродазнаўства даследчыкі працягвалі назапашваць звесткі, якія супярэчылі поглядам пра пастаянства і нязменнасць жывых арганізмаў.

Эвалюцыйная тэорыя Жана-Батыста Ламарка. У пачатку XIX ст. французскі вучоны Ж.-Б. Ламарк упершыню прапанаваў цэласную эвалюцыйную канцэпцыю. Абапіраючыся на шматлікія факты, якія даказваюць зменлівасць жывёл і раслін, ён распрацаваў вучэнне пра гістарычнае развіццё арганічнага свету пад дзеяннем натуральных прычын. Жыццё паводле Ламарка ўзнікла шляхам самазараджэння прымітыўных арганізмаў з нежывой матэрыі і далей развівалася ад простых форм да больш складаных.

Ламарк вылучыў два асноўныя напрамкі эвалюцыі. Ступеньчатае павышэнне ўзроўню арганізацыі (прынцыповае ўскладненне) жывых арганізмаў ён назваў *градацыяй*. Так, напрыклад, шляхам градацыі паліпы пераўтвараюцца ў чарвей, тыя ў сваю чаргу ў насякомых і гэтак далей да вышэйшай ступені — птушак і млекакормячых. Акрамя таго, арганізмы, якія займаюць розныя ўзроўні, адчуваюць уздзеянне пэўных знешніх фактараў і прыстасоўваюцца да іх, г. зн. адбываецца *адаптацыя* жывых істот да ўмоў навакольнага асяроддзя. Дзякуючы гэтаму на кожнай ступені эвалюцыі ўзнікае разнастайнасць арганізмаў, прыстасаваных да ўмоў асяроддзя іх пражывання.

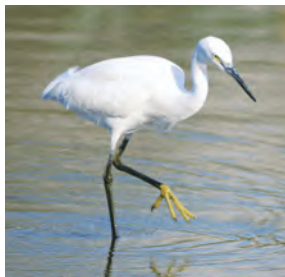
Такім чынам, Ламарк прапанаваў адзіную канцэпцыю развіцця жывой прыроды, апісаў магчымыя шляхі эвалюцыйнага працэсу і

яго вынікі, паказаў цесную сувязь арганізмаў з навакольным асяроддзем. Аднак ён не здолеў правільна растлумачыць прычыны і рухачыя сілы эвалюцыі. Так, вучоны лічыў, што галоўнай прычынай эвалюцыйных змяненняў з'яўляецца *імкненне да ўдасканалення*, нібыта ўласцівае ўсяму жывому. Акрамя таго, Ламарк меркаваў, што пад дзеяннем умоў асяроддзя арганізмы змяняюцца *толькі ў карысны для сябе бок* і пры гэтым абавязкова *перадаюць па спадчыне ўсе карысныя прыметы, набытыя імі*.

Напрыклад, узнікненне карысных змяненняў у большасці жывёл Ламарк тлумачыў дзеяннем «закона» *практыкавання і непрактыкавання органаў*. Так, птушкі, якія ходзяць уздоўж берагоў вадаёмаў у пошуках ежы, вымушаны ўвесь час даставаць ногі з глею, каб не ўгразнуць у ім. Дзякуючы такім практыкаванням даўжыня іх ног павялічваецца (мал. 106). Гэта карыснае змяненне наследуюць патамкі, якія таксама практыкуюць свае ногі. Такім чынам у шэрагу пакаленняў птушак адбываецца паступовае падаўжэнне ног. І наадварот, пры непрактыкаванні тыя ці іншыя органы падвяргаюцца *рэдукцыі*, г. зн. памяншэнню і спрашчэнню будовы, аж да поўнага знікнення. З пазіцый вучэння Ламарка так тлумачыцца, напрыклад, рэдукцыя вачэй у крата (гл. мал. 106).

Відавочна, што любыя змяненні органаў, якія ўзнікаюць пад дзеяннем іх практыкавання ці непрактыкавання, з'яўляюцца праяўленнем мадыфікацыйнай зменлівасці, а значыць, не могуць наследавацца. Нельга

таксама сцвярджаць, што па спадчыне перадаюцца толькі карысныя прыметы. Такім чынам, уяўленні Ламарка пра механізмы эвалюцыйнага працэсу аказаліся памылковымі.



Эвалюцыйная тэорыя Чарльза Дарвіна. Стваральнікам эвалюцыйнай тэорыі, якая стала падмуркам для развіцця сучаснай біялогіі, зрабіла значны ўплыў на іншыя прыродазнаўчыя навукі і светапогляд многіх людзей, з'яўляецца выдатны англііскі вучоны Ч. Дарвін. Адною з самых важных падзей у жыцці Дарвіна стала кругасветнае вандраванне на караблі «Бігл», у якое ён быў запрошаны ў якасці натураліста.

Мал. 106. Вынікі практыкавання і непрактыкавання органаў паводле вучэння Ламарка: доўгія ногі ў чаплі і адсутнасць развітых вачэй у крата

У час падарожжа Дарвін вывучаў раслінны і жывёльны свет наведваемых зямель, даследаваў выкапнёвыя рэшткі арганізмаў, якія захаваліся ў геалагічных пластах, сабраў мноства калекцый. У гэты перыяд у маладога вучонага і сфарміраваліся ўяўленні, якія пасля сталі асновай яго эвалюцыйнай тэорыі. Пасля вяртання ў Англію Дарвін на працягу доўгіх гадоў вывучаў матэрыял, сабраны ў час падарожжа, аналізаваў працы іншых вучоных, даследаваў працэсы змянення жывёл і раслін пад уплывам прыручэння, праводзіў розныя навуковыя эксперыменты. Вынікам гэтай шматгадовай працы стала стварэнне эвалюцыйнага вучэння, што ў корані змяніла ўяўленне чалавецтва пра жывую прыроду. Самая значная праца Дарвіна «Паходжанне відаў шляхам натуральнага адбору», у якой ён выказаў свае погляды на эвалюцыю арганічнага свету, была выдадзена ў 1859 г.

Асноўнымі палажэннямі тэорыі эвалюцыі Ч. Дарвіна з'яўляюцца наступныя.

1. Усе віды жывых арганізмаў, якія жывуць на Зямлі, не былі кімсьці створаны, а *ўзніклі натуральным чынам*.

2. Віды паступова змяняюцца і ўдасканальваюцца ў адпаведнасці з умовамі навакольнага асяроддзя. У аснове гэтых пераўтварэнняў ляжыць **спадчынная зменлівасць**, якая з'яўляецца галоўнай *перадумай* эвалюцыі.

3. Эвалюцыя працякае пад дзеяннем **натуральнага адбору**, які з'яўляецца вынікам **барацьбы за існаванне**. Гэта — *рухаючыя сілы эвалюцыі*.

4. *Вынікамі* эвалюцыі з'яўляюцца **прыстасаванасць** жывых арганізмаў да ўмоў асяроддзя іх пражывання і **разнастайнасць відаў** у прыродзе.

Усім жывым арганізмам уласцівая зменлівасць. Дарвін разумеў, што для эвалюцыйнага працэсу важныя толькі тыя змяненні, якія могуць перадавацца з пакалення ў пакаленне. Таму менавіта *спадчыннай* зменлівасці, якую Дарвін называў *нявызначанай*, вучоны надаваў асаблівае значэнне, разглядаючы яе як перадумову эвалюцыі.

Паводле вучэння Дарвіна нявызначаная зменлівасць праяўляецца ва ўзнікненні ў асобін індывідуальных змяненняў, якія адрозніваюць іх ад іншых асобін таго ж віду і перадаюцца па спадчыне. Прыкладам можа служыць з'яўленне ягняці з моцна скарочанымі нагамі ў патомстве авечак, якія маюць ногі звычайнай даўжыні, ці экзэмпляраў раслін, што маюць нестандартную для свайго віду афарбоўку кветак.

Спадчынная зменлівасць сама па сабе не носіць прыстасавальнага характару. Яна толькі абумоўлівае разнастайнасць асобін па мностве прымет, здольных перадавацца патомству. Таму Дарвін меркаваў, што ў прыродзе існуюць асаблівыя механізмы, якія накіроўваюць ход эвалюцыі на павышэнне прыстасаванасці арганізмаў да ўмоў асяроддзя. Такімі механізмамі — рухаючымі сіламі эвалюцыі — з'яўляюцца барацьба за існаванне і натуральны адбор.

Жывыя арганізмы ў выніку размнажэння здольныя павялічваць сваю колькасць у геаметрычнай прагрэсіі. Для прыкладу можна ўзяць сланоў. Гэтыя жывёлы адрозніваюцца нізкай пладавітасцю. Самка за ўсё жыццё (некалькі дзясяткаў гадоў) нараджае ў сярэднім 6 дзіцянят. Тым не менш, па разліках Дарвіна, пры ўмове выжывання ўсіх патомкаў за 750 гадоў адна пара сланоў можа даць пачатак 19 млн асобін!

Аднак падобнага павелічэння колькасці асобін у прыродзе не адбываецца. Па шэрагу прычын (недахоп неабходных рэсурсаў, дзеянне неспрыяльных абіятычных фактараў, паразітаў, драпежнікаў і інш.) частка патомства гіне, так і не ўзнавіўшы сабе падобных. На падставе гэтага Ч. Дарвін прыйшоў да высновы, што любы арганізм, які з'явіўся на свет, уступае ў барацьбу за сваё існаванне.

Пад **барацьбой за існаванне** Дарвін разумее сукупнасць узаемадзеянняў жывых арганізмаў паміж сабой і з рознымі фактарамі нежывой прыроды, якія вызначаюць поспех ці няўдачу асобін у выжыванні і размнажэнні. Ён вылучыў тры формы барацьбы за існаванне: *унутрывідавую, міжвідавую і барацьбу з неспрыяльнымі ўмовамі нежывой прыроды* (барацьбу за выжыванне ва ўмовах вельмі высокіх ці нізкіх тэмператур, засухі і г. д.). Пры гэтым вучоны падкрэсліваў, што найбольш востра барацьба працякае паміж асобінамі аднаго віду, паколькі яны валодаюць практычна аднолькавымі патрэбнасцямі і магчымасцямі. Важна адзначыць, што Дарвін выкарыстоўваў паняцце «барацьба за існаванне» ў шырокім, вобразным сэнсе, маючы на ўвазе не толькі *прамое ўзаемадзеянне* жывых арганізмаў, але і любыя формы *канкурэнцыі* паміж імі.

Як ужо адзначалася, дзякуючы спадчыннай зменлівасці асобіны любога віду адрозніваюцца адна ад адной па шэрагу прымет, якія патэнцыяльна могуць перадавацца наступным пакаленням. З прычыны такой неаднастайнасці асобіны з пэўным наборам прымет, якія павышаюць іх прыстасаванасць да фактараў асяроддзя, маюць больш шанцаў выжыць і пакінуць патомства, чым іншыя асобіны. Іншымі словамі, найбольш прыстасаваныя індывіды атрымліваюць перавагу ў барацьбе за існаванне.

Вынікам барацьбы за існаванне з’яўляецца **натуральны адбор**. Так Ч. Дарвін называў *працэс выжывання і размнажэння асобін, найбольш прыстасаваных да ўмоў навакольнага асяроддзя, і гібель менш прыстасаваных*. Асобіны, якія выжылі, пакідаюць патомства, і карысныя спадчыннымя змяненні перадаюцца наступнаму пакаленню. Натуральны адбор адбываецца ў прыродзе бесперапынна, у бясконцым шэрагу пакаленняў. Пры гэтым у кожным пакаленні захоўваюцца пераважна тыя формы, якія найбольш адаптаваны да ўмоў асяроддзя. Такім чынам, адным з вынікаў эвалюцыі з’яўляецца **прыстасаванасць** арганізмаў да асяроддзя іх пражывання.

Другім вынікам эвалюцыйнага працэсу, паводле тэорыі Дарвіна, з’яўляецца **разнастайнасць відаў** жывых арганізмаў. Вучоны лічыў, што пад дзеяннем натуральнага адбору асобіны аднаго віду, якія жывуць у розных умовах, набываюць розныя прыстасаванні (прыметы). Эвалюцыйнае разыходжанне прымет у роднасных арганізмаў, якія жывуць у розных умовах, Дарвін назваў **дывергенцыяй**. У выніку дывергенцыі на базе аднаго зыходнага віду з часам можа ўзнікнуць два ці некалькі новых. Працэсы відаўтварэння з’яўляюцца прычынай разнастайнасці відаў у прыродзе.



Крызіс дарвінізму і стварэнне сінтэтычнай тэорыі эвалюцыі. У другой палове XIX ст. эвалюцыйныя ідэі Ч. Дарвіна атрымалі шырокае распаўсюджанне і падтрымку сярод вучоных усяго свету. Тэорыя Дарвіна была значна пашырана і дапоўнена працамі многіх яго паслядоўнікаў — сфарміраваўся так званы *класічны дарвінізм*. Аднак бурнае развіццё генетыкі ў пачатку XX ст. прывяло да таго, што шматлікія спецыялісты ў гэтай галіне пачалі крытыкаваць вучэнне Дарвіна. Не здолеўшы правільна ацаніць значэнне сваіх адкрыццяў для далейшага развіцця эвалюцыйнай тэорыі, яны супрацьпастаўлялі яе генетыцы, адмаўлялі творчую ролю натуральнага адбору ў відаўтварэнні. Гэта стала прычынай крызісу класічнага дарвінізму.

Узнікшую паміж дарвінізмам і генетыкай супярэчнасць пераадолела **сінтэтычная тэорыя эвалюцыі (СТЭ)**. Назва «сінтэтычная» абумоўлена тым, што распрацоўка гэтай тэорыі стала вынікам сінтэзу дарвінізму і дасягненняў цэлага шэрага біялагічных навук — генетыкі, экалогіі, цыталогіі, малекулярнай біялогіі і інш. Дзякуючы стварэнню сінтэтычнай тэорыі эвалюцыі вучэнне Ч. Дарвіна набыло трывалы навуковы падмурак. СТЭ, асноўныя палажэнні якой былі сфармуляваны ў сярэдзіне XX ст., у цяперашні час працягвае развівацца і ўзбагачацца новымі навуковымі данымі.



Першую цэласную эвалюцыйную канцэпцыю прапанаваў Ж.-Б. Ламарк. Ён апісаў шляхі эвалюцыйнага працэсу (градацыю і адаптацыю), яго вынікі, паказаў сувязь арганізмаў з навакольным асяроддзем, але не змог правільна растлумачыць прычыны і рухаючыя сілы эвалюцыі. Стваральнікам эвалюцыйнай тэорыі, якая стала падмуркам для развіцця сучаснай біялогіі, з'яўляецца Ч. Дарвін. Паводле яго вучэння перадумовай эвалюцыі з'яўляецца спадчынная зменлівасць, рухаючымі сіламі — барацьба за існаванне і натуральны адбор, вынікамі — прыстасаванасць арганізмаў да ўмоў асяроддзя і разнастайнасць відаў. Вынікам сінтэзу тэорыі Дарвіна з генетыкай, экалогіяй і іншымі навукамі стала стварэнне ў XX ст. сінтэтычнай тэорыі эвалюцыі.



1. Ахарактарызуйце асноўныя ідэі вучэння Ж.-Б. Ламарка. У чым, на ваш погляд, заключаецца перавага эвалюцыйнай канцэпцыі Ламарка і якія яе недахопы?
2. Сфармулюйце асноўныя палажэнні эвалюцыйнай тэорыі Ч. Дарвіна.
3. Якую форму зменлівасці Дарвін лічыў перадумовай эвалюцыі? Чаму?
4. Што, паводле вучэння Дарвіна, уяўляе сабой барацьба за існаванне? Натуральны адбор? Дакажыце, што натуральны адбор з'яўляецца вынікам барацьбы за існаванне. Чаму Дарвін лічыў гэтыя два фактары рухаючымі сіламі эвалюцыі?
5. Што такое дывергенцыя? Чым з пазіцый эвалюцыйнай тэорыі Дарвіна тлумачыцца разнастайнасць відаў у прыродзе?
6. Чым быў абумоўлены крызіс класічнага дарвінізму ў пачатку XX ст.? Чаму тэорыю эвалюцыі, распрацаваную ў XX ст., называюць сінтэтычнай?
- 7*. Паспрабуйце растлумачыць факты наяўнасці хобата ў слана і адсутнасці канечнасцей у змей з пазіцый вучэння: а) Ж.-Б. Ламарка; б) Ч. Дарвіна.

§ 45. Асноўныя палажэнні сінтэтычнай тэорыі эвалюцыі. Папуляцыя — элементарная адзінка эвалюцыі. Перадумовы эвалюцыі

Асноўныя палажэнні сінтэтычнай тэорыі эвалюцыі (СТЭ) можна сфармуляваць наступным чынам.

1. Від уяўляе сабой цэласную *генетычна закрытую* сістэму. Ён складаецца з **папуляцый** — *генетычна адкрытых* сістэм, паміж якімі ў выніку міграцыі асобін адбываецца абмен генамі.

2. *Элементарнай адзінкай* эвалюцыі з'яўляецца **папуляцыя**.

3. *Элементарныя эвалюцыйныя фактары* (**мутацыйная і камбінацыйная зменлівасць, паток і дрэйф генаў, папуляцыйныя хвалі, ізаляцыя**) — гэта *перадумовы* эвалюцыі.