

ЕВОЛЮЦІЯ ЖИТТЯ НА ЗЕМЛІ В АСПЕКТІ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ В КОСМІЧНОМУ ПРОСТОРИ

Еволюція життя забезпечується стратегією безпеки життєдіяльності живого, як частки, так і цілого, завдяки подоланню обмежень — законів матеріального світу, через інформацію та інформаційні зв'язки і є обов'язковим в еволюції живого.

Робота по-новому розкриває проблему еволюції життя на Землі з точки зору безпеки життєдіяльності в космічному просторі. Показано, що принцип безпеки життєдіяльності живих істот покладено в основу всіх процесів, які відбуваються на Землі. Цей принцип є домінуючим у живих істот і працює на всіх рівнях існування живих систем, від молекулярного до біосферного.

За оцінками вчених, Земля почала своє існування близько 4,5 млрд років, а життя в навколишньому середовищі зародилось близько 2,5—3,5 млрд років тому назад. Існує кілька теорій виникнення життя на нашій планеті і взагалі в космічному просторі [1]. Існує кілька протилежних гіпотез про еволюцію життя і її можливу деградацію [1, 2, 3]. Ці гіпотези і теорії створювались у різні часи і виникали в різних частинах світу. Як правило, одна теорія заперечувала існування іншої. За вирішення цих питань брались поети і письменники, філософи і вчені природничих дисциплін. Вони остаточно не розкриті, але кожна робота сприяла накопиченню рівня знань із цих важливих і цікавих питань. Дана робота по-новому розкриває завжди актуальну проблему еволюції життя на Землі з точки зору безпеки життєдіяльності в космічному просторі.

З розвитком органічного світу на Землі абіогенні фактори, які почали складатись задовго до появи життя, все більшою мірою включались у біогенну міграцію речовин. Причому, ця міграція речовин мала певну направленість, а з часом забезпечувала все в більших масштабах створення умов для активної діяльності біологічних процесів на Землі. Це стало визначальним фактором щодо всіх сукупностей змін на земній поверхні. В умовах відсутності атмосфери коливання добової температури на Землі досягало ± 200 °С. Атмосфера почала створюватись і розвиватись близько 3,5 млрд років тому. На початку формування вона не могла забезпечити безпеку існування живим істотам від згубної дії ко-

смічного опромінення і рівня коливань температури. В ній не було елементів навколишнього середовища, які могли б це зробити. З появою перших біологічних процесів на Землі почалися активні формування змін усіх сфер природного середовища (атмосфери, гідросфери, літосфери). Зміни відбувались через направлений кругообіг речовин у природному середовищі для створення умов безпечного існування життя в космічному просторі. На перших етапах розвитку біологічних процесів у космічних умовах на Землі гарантом їх безпечного існування могла служити тільки гідросфера [1]. За мільйони років від початку існування Землі, за рахунок абіогенних факторів у гідросфері, могла накопичитись достатня кількість поживних речовин для перших клітин живих організмів, до того ж вони тут могли отримати необхідний захист від згубного впливу космічного опромінення і різкого коливання температур. Таким чином, більш придатні для безпечного існування і розвитку біологічних процесів були умови їхнього існування в гідросфері. Навколишнє середовище, скоріш за все, було у відновленому стані, вільного кисню практично не було. В таких умовах біологічні процеси могли розвиватись переважно в напрямку розвитку анаеробних процесів малих одноклітинних організмів. Метаболізм анаеробних мікроорганізмів з усіх відомих клітин є складним, але найпростішим, а самі клітини найкраще переносять в активному стані життєдіяльності несприятливі умови існування [4]. З їхньою появою швидкість цілеспрямованого переносу речовин, зміна окислювально-відновленого потенціалу

мікроекосистем і природного середовища почала підвищуватись. Є багато й інших підстав вважати, що саме мікроорганізми були першими живими організмами, які почали біологічний перенос речовин у навколишньому середовищі планети, а еволюція життя розвивалась передусім у напрямку збільшення різновидів і вдосконалення анаеробних процесів існування. Таким чином, анаеробні мікроби могли першими почати цілеспрямовану діяльність по самостворенню більш безпечних умов існування в несприятливих умовах космічного існування, почали формувати безпечні умови для майбутніх інших живих істот. Вони заклали умови і створили можливості для більш безпечного існування, а відтак, і можливості появи інших видів живих істот на планеті. Але в анаеробних клітин є суттєві вади. Низька ефективність енергетичних процесів і енергетичного забезпечення. Внаслідок цього ферментні системи цих мікробних клітин неспроможні використовувати міцно зв'язані, або стійкі сполуки та елементи, а значить, не всі елементи природних речовин могли би включатись у кругообіг речовин, а без кругообігу речовин існування життя неможливе в обмеженій і відносно замкнутій системі. Слабка енергетична забезпеченість біологічних процесів в анаеробних умовах, поява нових проблем з наявністю в довколишньому природному середовищі вільнодоступного акцептора електронів стримували достатнє забезпечення енергетичним потенціалом клітин, можливості їх швидкого розмноження, а відтак і можливості біологічного кругообігу речовин. Перші клітини почали підвищувати безпеку свого існування в природному середовищі шляхом адаптації до несприятливих умов існування і додаткового отримання енергії, або широко доступного донора електронів через підвищення ефективності використання сонячної енергії. Цей процес розвивався двома шляхами в мікробних клітинах: шляхом анаеробного безкисневого фотосинтезу і фотосинтезу з виділенням кисню. У фотосинтезуючих мікробів з виділенням кисню склались кілька переваг над мікробами безкисневого фотосинтезу, які надали їм можливість поступово зайняти домінуюче положення в природному середовищі. Внаслідок їхньої активної діяльності в природному середовищі в атмосфері все в більшій кількості з'являвся кисень. Близько 600 млн років тому в атмосфері планети вміст кисню вже складав 3—4 % і тоді ж з'явилися перші багатоклітинні організми [1]. Поява вільного кисню в атмосфері тоді несла з собою першу глобальну екологічну кризу для більшості організмів які найкраще адаптувались до анаеробних умов існування, на що можуть вказувати численні дані про токсичну

дію молекулярного кисню на облигатні анаеробні організми. Але життя — це боротьба за їжу, або за донори та акцептори електронів, в якій виживали активніші, стійкіші і здатні до адаптації. Кисневий фотосинтез відкрив шлях до появи вільного кисню в атмосфері і забезпечив можливість виникнення і розвитку нового шляху отримання енергії через кисневий шлях розщеплення, який став у кілька разів ефективнішим, ніж анаеробний шлях отримання енергії. До того ж, з появою вільного кисню в атмосфері частина його переходила в озон, який має здатність інтенсивно поглинати ультрафіолетове та іонізуюче опромінювання. Значить із збільшенням кисню в атмосфері все менше потрапляло на Землю згубне для живих істот опромінення. Еволюція життя тривала поруч з підвищенням безпеки життєдіяльності розмаїття форм живих істот на планеті. В палеозойську еру вже могли виникнути нові форми життя, предки перших рослин і тварин, які заповнили всі акваторії і вийшли на континенти. Активно змінювався склад поверхні Землі, атмосфери гідросфери, активно формувалась біосфера. В середині палеозою маса органічної речовини складала 0,00001—0,00001 сучасної [5]. Рівень організації живих тіл ставав вищим, і тим інтенсивнішим та глибшим ставав характер їхнього впливу на середовище їхнього існування. Якщо подивитись на характер цих змін, то можна сказати, що всі вони були спрямовані так чи інакше на підвищення безпеки життєдіяльності живих істот в цілому для розширення і поглиблення їхньої діяльності на Землі. Роль організмів у переміщенні та перерозподілі речовин по земній поверхні дуже велика. Її можна порівняти з геологічними факторами. В живій речовині в безперервному кругообігу перебувають не менше 10^{12} — 10^{13} т кальцію, що складає суттєву частину всього кальцію земної кори (7×10^{17}). Головна маса азотних сполук на Землі перебуває у вигляді тіл живої речовини. Через організми протягом 13 років переміщується у 10 разів більше вуглецю, ніж його міститься у всій земній корі. Жива речовина протягом року переміщує масу газів, яка в кілька разів перевищує вагу всієї атмосфери. Щороку на нашій планеті завдяки діяльності усіх фотосинтетиків зв'язується енергія в кількості 10^{18} Дж, а величина кінетичної енергії геологічних процесів на поверхні Землі — 10^{24} Дж.

Біосфера стала саморозвиваючою системою з прогресивною диференціацією речовини в ході саморозвитку біосфери, із специфічними законами. Причому, забезпечуються саморегулювання і цілісність системи, а також підвищення безпеки життєдіяльності від диференційованої живої речовини до цілісної біосфери. Різ-

норідність частин біосфери надає їй своєрідності як цілому. Різномордність біосфери можна розглядати як агрегатну, де тісно взаємодіють три агрегатні стани — тверде, рідке, газове, а також розглядати як просторову, енергетичну, геохімічну, зональну неоднорідності.

Цілісність біосфери забезпечується інтегративним фактором, який через абіогенний і біогенний кругообіг речовин, а також енергії забезпечує системі сталий рівень безпеки життєдіяльності. Біосферу можна уявити як систему взаємопов'язаних між собою біогеоценозів, кожний з яких відносно замкнений у собі і в той же час пов'язаний обмінними процесами з іншими ценозами. Біогеоценози і біосфера в цілому є авторегуляційними системами, які здатні відновлювати порушену рівновагу обмінних процесів. Основою авторегуляції біогеоценозів і взаємозв'язку між ними є життєдіяльність популяцій різних видів рослин і тварин. Між організмами встановлюються взаємообумовлені ланцюги харчування і розмноження, регулюючи їхню чисельність і співвідношення особин. Кожний вид і кожна особина в природі має певну екологічну амплітуду, в межах якої можуть відбуватись пристосувальні зміни відповідно варіаціям середовища без змін якісного складу організму. Ця екологічна пластичність різко збільшується в біоценозі з великим розмаїттям видів, оскільки нові аспекти зв'язків з іншими видами організмів розкривають і нові можливості кожного з них. Взаємозв'язок змін грає велику роль у розвитку біосистем та облік цього фактора виступає як важливий методологічний принцип у теорії еволюції підвищення безпеки життєдіяльності біосфери. Еволюція біосфери, якщо виходити з принципу безпеки життєдіяльності як основоположного для живих істот, має бути направлена на підвищення рівня безпеки життєдіяльності як кожної істоти, так і біосфери в цілому. Тобто, має підвищуватись безпека існування біосфери у космічному просторі, оскільки існування життя в космосі — це надзвичайно складна річ по його забезпеченню. Щоб життя існувало, необхідна наявність багатьох діючих законів і факторів. Біосфера — саморозвиваюча система, яка функціонує і розвивається за певними фізико-хімічними та біологічними законами. Вона може це робити за рахунок зміни видів спільного існування або взаємодії живих істот біосфери. Особливо виразно це можна побачити на прикладі появи в природі спочатку фотосинтезуючих організмів, а потім людини.

Еволюція анаеробних і фототрофних організмів у біосфері забезпечила появу кисню в атмосфері планети і тим самим створила умови для пасивного захисту біосфери від зовнішньої за-

грози існуванню життя на планеті з космічного простору. Дальша еволюція біосфери через появу тварин і людини обумовила можливість створення активного захисту біосфери від внутрішніх і зовнішніх загроз існуванню життя на планеті в космічному просторі. Але під час еволюції людини в біосфері виникли протиріччя в стосунках між людиною і природним середовищем, які, можливо, були закладені в процес розвитку людини на шляху її до ноосфери. Біосферу розглядають і як високоорганізовану, органічно цілісну систему, в якій можна виділити аспекти взаємодії частин через координацію, кореляцію, субординацію. Координація розкриває характер взаємозв'язку між частинами цілого. Кореляція — характер змін самих частин у ході їхньої взаємодії. Субординація розкриває порядок взаємозв'язку між частинами цілого. Біосфера належить до системи, яка акумулює речовину, енергію, інформацію. Її авторегуляція забезпечує прогресуючий саморозвиток, який має базуватись на підвищенні безпеки життєдіяльності з підвищенням організованості частин, ростом ступеня цілісності. Дія людського суспільства поки що порушує цей природний процес. Це важливо враховувати людям у їхній господарській діяльності.

Часто процес еволюції організмів зводять до удосконалення способів метаболічних процесів. У боротьбі за існування в природі перемагає той, хто більше забезпечить інтенсифікацію способів метаболічних процесів, або в інтенсифікації обмінних процесів. Не останню роль у цій боротьбі відіграє здатність організмів до саморегуляції обмінних процесів, що утворюються завдяки формуванню в ході природного відбору інформаційних структур, удосконаленню шляхів передачі інформації, яка поступає з зовнішнього середовища і від різних систем організму. З появою людини (приблизно 4—5 млн років тому) в біосфері виникла якісно нова інформаційна структура і нові, ширші й інтенсивніші інформаційні можливості. До появи людини у боротьбі за речовину та енергію організми проводили інтенсифікацію за рахунок перебудови структури самих організмів і за рахунок вдосконалення каналів зв'язку між організмами. Людина, як жива істота природи, теж потребує обмінних процесів із середовищем. Щоб вижити, вона теж має боротися за речовини й енергію, шукати нові способи інтенсифікації обмінних процесів, намагатись в першу чергу підвищити рівень власної безпеки життєдіяльності. Досягалось це не шляхом зміни структури самого організму, а шляхом розвитку знань про світ і вдосконаленням знарядь праці, за допомогою яких людина змінює природу в своїх цілях. Таким чином, інтен-

сифікацію обмінних процесів у природі людина забезпечує через інтенсифікацію своєї праці. Ще К. Маркс показав, що праця виникла як спосіб підтримки й активації обмінних процесів між людиною і природним середовищем, за допомогою змінених предметів природи, які виступають як знаряддя праці, підсилюючи природні кінцівки людини [6]. Цим процесам задаються певні темпи, направленість та автономність відповідно інтересам людини. Завдяки цій властивості стають можливими якісно інші способи регуляції і контролю потоків речовин та енергії між суспільством і природою. Завдяки виготовленню і застосуванню знаряддя праці людина пішла в своїй еволюції не так шляхом пристосування до зовнішніх умов, як шляхом їх змін відповідно до своїх потреб. Праця людини стала основним способом взаємодії суспільства з природою і на перших етапах його розвитку забезпечувала підвищення безпеки життєдіяльності людини. Якісне розмаїття впливу людей на природу невпинно зростає, а кількісний ефект цих впливів останнім часом став не тільки відповідати за розмахом природним процесам, а й значно їх переважати [7]. Так, при діяльності вулканів на Землі кожний рік викидається на поверхню 3 млрд т речовини. Сучасне гірниче виробництво добуває з земних надр близько 10 млрд т корисних копалин і 100 млрд т супутньої породи. Ефективність використання природної сировини людиною залишається дуже низькою, 2%. 98% сировини йде у відвали, стоки і забруднює, отруює довкілля. Нарощування темпів виробничої діяльності людини почало вносити суттєві зміни в динаміку речовинно-енергетичних процесів на поверхні Землі. Поруч із геологічним і біологічним кругообігами речовин дедалі потужнішим стає техногенний, або антропогенний кругообіг, який через працю людини за своїми масштабами за короткий проміжок часу (останні 60—40 років) все більше стає домінуючим у природі.

Працю можна розглянути і як послідовне подолання людиною природних обмежень за допомогою більш сучасних технічних заходів.

Природні обмеження.

Речовина, енергія, інформація, природні можливості біосфери.

Етапи подолання їх людиною.

Природна речовина — створення матеріалів і засобів виробництва кам'яних, дерев'яних, бронзових, металевих і штучно отриманих.

Енергія — штучно створені джерела енергії (сила пару, електрика, енергія атома) через постійний дефіцит природних джерел енергії.

Інформація — перехід від природної психічної інформації до штучно створених інформацій-

них систем (письмо, друкарська справа, радіо, телефон, телевізійні системи, комп'ютери).

Природні можливості біосфери — розвиток НТР, яка забезпечила швидке зростання виробництва та споживання і привела до виникнення екологічних криз.

Зазначені етапи подолання природних обмежень відбулись через розвиток праці за етапами, що увійшли в історію людства як революції: неолітична, промислова НТР, інформаційна НТР, екологічна НТР.

Аналіз проблем теорії взаємодії суспільства і природи дає підстави сказати, що розвиток цивілізації забезпечується невпинним розширенням сфери матеріального виробництва, яке охоплює спочатку знаряддя праці, потім енергію, а останнім часом інформацію. Під час розвитку виробництва відбувається ускладнення і якісна зміна внутрішньосоціальних і зовнішньосоціальних зв'язків суспільства з природою. Саме примітивне знаряддя праці з часу його застосування істотно зняло обмеження з процесів обміну речовин між людиною і природою. Виникнення кожного наступного ланцюжка опосередкованої взаємодії людини з природою приводить до зняття раніше існуючих природних обмежень у використанні факторів природи і внаслідок чого підвищувалась безпека життєдіяльності людини і суспільства в цілому. Нині всі природні фактори (речовина, енергія, інформація) виявились охоплені штучними засобами їх використання людиною. Таким чином були зняті всі природні обмеження для розвитку виробництва, притаманні цьому процесові. В той же час, розвиток виробництва й опосередкованість всіх природних факторів виробництва було забезпечено завдяки науково-технічній революції. На перших етапах розвитку науково-технічної революції вона підвищувала безпеку життєдіяльності людини і суспільства, але потім стимулювала виникнення світових війн і сприяла масовому знищенню людей. Тим самим підвищився ризик безпечного існування людини. На сучасному етапі еволюції життя розвиток науково-технічної революції призвів до суттєвого посилення змін біосфери, темпи якого (поки що) прискорюються відповідно до прискорення темпів розвитку суспільства. Незважаючи на успіхи в справі охорони природного середовища в цілому, небажані зміни в біосфері випереджають заходи по їх упередженню. Тому що працю також можна розглядати як діалектичну єдність протилежних частин: створення і руйнування. Ці сторони однаково важливі для людини, особливо, коли розглядати систему "суспільство-природа". Саме діяльність по деструкції та утилізації відпрацьованих виробів, по очистці виробничих і побуто-

вих відходів може забезпечити достатньо повну циклічність руху речовини в антропогенному виробничому процесі. Те, що раніше перекидалось на природу — процеси по руйнуванню виробничих відходів і відтворенню природних умов життя суспільства — має тепер виконуватись самими людьми. Сьогоднішні умови виробництва сприяють швидкому розвитку тривалої екологічної кризи, що створює загрозу для існування суспільства. Праця з виникненням суспільства стала основним фактором впливу на природу. Система сучасного виробництва дедалі ускладнюється, і має включати в себе діяльність по відтворенню природних умов існування суспільства як нову закономірність розвитку суспільства. Поведінка людей від експлуатації праці і об'єктів природи з метою отримання максимальних прибутків вичерпана. В майбутньому людина зможе вижити і забезпечити безпеку життєдіяльності тільки при науково обґрунтованому природокористуванні, що обумовлює організацію праці з забезпеченням усвідомленого регулювання обміну речовин та енергії між суспільством і природою. Людина як компонент матеріального світу має привести у відповідність свій розвиток не тільки з власними потребами, а й потребами розвитку довколишнього світу, з його законами і передусім із середовищем існування — біосферою. Підтримка її цілісності, оптимального стану для живого є одна з важливих цілей існування суспільства. Досягнувши цієї мети, суспільство здолає екологічну кризу і водночас сформує нову геологічну оболонку планети — ноосферу, в якій остаточно буде забезпечена безпека життєдіяльності людини. Дотримання екологічних принципів стає тепер об'єктивною необхідністю суспільного виробництва. Суспільство підійшло до наступного етапу свого розвитку — екологізації суспільства. Науково-технічна революція сприяла виникненню гострої форми протиріччя між внутрішньо безмежними можливостями розвитку виробництва і природними обмеженнями можливості природного середовища. Заходи по охороні довкілля, які організуються нині в розвинутих країнах, можуть тільки відтягнути наступ екологічної катастрофи, оскільки вони не усувають причин виникнення екологічної кризи. Це може відбутися через екологізацію суспільства завдяки переростанню науково-технічної революції в екологічну науково-технічну революцію. Вона має забезпечити оптимальне узгодження виробничих і природних процесів у єдину систему соціальних зв'язків, де людина виконуватиме роль ланцюга по контролю і регулюванню забезпечення цілісності цієї системи. Ще В. І. Вернадський писав, що людям необхідно знати не тільки

свої інтереси і потреби, а й свою планетарну роль як трансформаторів енергії та перерозподільників речовин по земній поверхні на основі нових способів використання інформації [8]. Глобальні процеси, викликані людьми, мають відповідати організованості біосфери, яка склалась задовго до появи людини. Тому що збільшення впливу суспільства на природне середовище приводить до підвищення залежності суспільства від природного середовища внаслідок зворотного впливу швидких змін довкілля на стан суспільства. Протиріччя між безмежними можливостями розвитку суспільного виробництва й обмеженими компенсаторними можливостями біосфери стало основним протиріччям у розвитку системи “суспільство-природа”. Під час першого і другого етапу (до 17 ст.) взаємодії суспільства з природою суттєво почав підвищуватись локальний антропогенний тиск на довкілля. На третьому етапі взаємовідносин (18—20 ст.) розвивались локальні й регіональні екологічні кризи. Останні 50—60 років, час четвертого етапу взаємодії суспільства з природним середовищем, можна характеризувати розвитком глобальних екологічних криз через мілітаризацію суспільства й активним хижацьким ставленням до використання природних ресурсів [4]. Дальший розвиток суспільства і безпека його життєдіяльності залежатимуть тепер від дотримання *Закону оптимальної відповідності стану природного середовища темпам і характеру розвитку суспільства*. Чи зможе це зробити людське суспільство? Є підстави вважати, що так, бо суспільство успішно пододало вищенаведені природні обмеження. Правда, суспільство підходить до всеохоплюючого екологічного обмеження, але воно пододало першу екологічну кризу, яку само створило при винищенні великих тварин, коли вони були основним продуктом харчування на першому етапі взаємодії людини з природним середовищем, і активно перейшло до землеробства. Суспільство майже пододало загрозу виникнення катастрофічно згубної для цивілізації атомної війни. Суспільство майже пододало всеохоплюючу гонку мілітаризації і визначило шляхи контролю за розвитком цих процесів. Виконання закону оптимальної відповідності стану природного середовища темпам і характерові розвитку суспільства має допомогти йому подолати глобальну екологічну кризу. Виконання цього закону має базуватись *на нових методологічних принципах природокористування*: оптимальна відповідність суспільства і природного середовища; підтримка цілісності біосфери на основі природної або штучно створеної її рівноваги, що досягається компенсацією вилучень у відповідності з наявністю їх у природному се-

редовищі. Екологічна чистота людської діяльності. Комплексність і екологічна обґрунтованість прийнятих рішень. Забезпечення суспільного інтересу над власним. Структурно суспільство складає частину цілісної соціогеосистеми, тому взаємодія суспільства з природою повинна мати властивості взаємодії між частиною і цілим [9]. Але поки що відсутня головна ознака частини — узгодженість і еквівалентність речовинно-енергетичних процесів між суспільством і природою, канали зворотних зв'язків, саморегуляція і збереження цілісності системи ще майже нерозвинуті. Таким чином, внаслідок активного розвитку науково-технічної революції, суттєвого відставання інформатизації, екологізації суспільства постійно збільшується ризик виникнення глобальної екологічної кризи, а рівень безпеки життєдіяльності суспільства починає зменшуватись. Для забезпечення дальшого розвитку суспільства, а відтак стабілізації його безпеки життєдіяльності, суспільство має навчитись упереджувати розширення і поглиблення екологічних криз.

Можливі такі етапи виходу суспільства з екологічної кризи:

блокування забруднення середовища викидами за допомогою досить складних систем очисних споруд. Заміна існуючої “відходної” техніки і технології на маловідходні і безвідходні, при яких різні види відходів після переробки будуть використані як сировина для інших видів виробництва. Наприклад, перехід паливно-енергетичного комплексу на відновну і безвідходну енергію. Строгий контроль та облік використання водних та інших ресурсів. Якісно інше використання знань шляхом створення єдиної науки про

соціальні та природні явища, взяті у системній соціоприродній єдності. Комплексне використання інформації і досягнення рівня екологічного самозабезпечення.

Таким чином, принцип безпеки життєдіяльності живих істот покладено в основу всіх процесів, які відбуваються на Землі. Цей принцип є домінуючим у живих істот і працює на всіх рівнях існування живих систем — від молекулярного до біосферного. Саме цей принцип є головним у життєдіяльності живих істот і формує їхню поведінку, забезпечує стабільний розвиток існування живих істот. Цей принцип базується на обов'язковій тісній взаємопов'язаності в природі енергетичних явищ, органічного і неорганічного світу, комплексної взаємодії факторів живої і неживої природи при ведучій ролі біологічних процесів. Біологічні процеси на клітинному, організмівому, видовому, популяційному і біосферному рівнях, керуючись цим принципом, здатні якісно перетворювати сферу життя в напрямі формування і підвищення життєзабезпечуючих властивостей. Еволюція життя в біосфері могла проходити тільки одночасно з еволюцією безпеки життєдіяльності живих частин біосфери і біосфери в цілому. Еволюція безпеки життєдіяльності біосфери відбувалась від пасивного забезпечення її в космічному просторі до активного забезпечення, яке частково вже створено і в майбутньому буде активізуватись та розширюватись завдяки діяльності людини на планеті. Таким чином, згідно з еволюцією життя, в аспекті еволюції безпеки життєдіяльності біосфери суспільство інтегрується навколо питань екологізації, або захисту біосфери, і ніякого кінця світу в найближчий час після 2000 року не передбачається.

1. К. М. Сытник, Л. С. Чердниченко, В. Г. Сахаев и др. Жизнь и окружающая среда. Научная думка, ЮНЕСКО / ЮНЕП, 1985, 248 с.

2. Б. А. Еренграсс. Незвичайна наука естетика. 1982., 191 с.

3. G. Tyler Miller. ENVIRONMENTAL SCIENCE, 1988.

4. М. В. Гусев, Л. А. Минеева. “Микробиология”. МГУ, 1982.

5. Г. О. Білявський, М. М. Падун, Р. С. Фурдуй. Основи загальної екології, Либідь, 1995.

6. Э. В. Гирусов, С. Н. Бобылев, А. Л. Новоселов, Н. В. Чепурных. Экология и экономика природопользования, Изд. “ ЮНИТИП ”, М., 1998.

7. В. С. Крисаченко. Дім життя. Стратегія виживання виду Homo sapiens L. Філософська і соціологічна думка. 10. 1992. С. 12—50.

8. К. М. Сытник, Е. М. Апанович, С. М. Стойко. В. И. Вернадский. Жизнь и деятельность на Украине. Научная думка. Киев, 1988.

9. ROGER PERMAN YUE MA JAMES McGILVRAY Natural Resource and Environmental Economics, 1996.

Karpenko V. I.

**LIFE EVOLUTION ON THE EARTH IN CONTEXT OF
LIFE SECURITY IN THE SPACE**

The evolution of life on the Earth is discussed in the context of life security in the Space. The arguments are presented that the principle of life security of living beings is the fundamental one for all the processes on the Earth. This principle is dominant for all living systems on all the levels of their organization, from molecular to biospheric through.