

Практична робота № 3

Тема Основні закони екології. Закони В. Вернадського

Теоретичні відомості

Згідно з новими екологічними довідниками існує понад 60 різних екологічних законів, більшість з яких мають біоекологічний характер. Наведемо найголовніші з них, в алфавітному порядку.

1. Закон біогенної міграції атомів (закон Вернадського): міграція хімічних елементів на земній поверхні та в біосфері в цілому здійснюється під переважним впливом живої речовини. Так було і в геологічному минулому, мільйони років тому, так відбувається й у сучасних умовах. Жива речовина або бере участь у біохімічних процесах безпосередньо, або створює відповідне, збагачене киснем, вуглекислим газом, воднем, азотом, фосфором та іншими речовинами середовище. Цей закон має важливе практичне і теоретичне значення. За допомогою цього закону можна свідомо й активно запобігати розвитку негативних явищ, керувати біохімічними процесами, використовуючи м'які екологічні методи.

2. Закон внутрішньої динамічної рівноваги: речовина, енергія, інформація та динамічні якості окремих природних систем і їх ієрархії дуже тісно пов'язані між собою. Так що будь-яка зміна одного з показників неминуче приводить до функціонально-структурних змін інших, але при цьому зберігаються загальні якості системи – речовинно-енергетичні, інформаційні та динамічні. Наслідки дії цього закону проявляються в тому, що після будь-яких змін елементів природного середовища (речовинного складу, енергії, інформації, швидкості природних процесів) обов'язково розвиваються ланцюгові реакції, які намагаються нейтралізувати ці зміни. Слід зазначити, що незначна зміна одного показника може спричинити великі відхилення в інших і в усій екосистемі.

3. Закон генетичної різноманітності: все живе генетично різне і має тенденцію до збільшення біологічної різnorodності. Закон має важливе значення в природокористуванні, особливо в сфері біотехнології (генна інженерія, біопрепарати), коли не завжди можна передбачити результат нововведень під час випробувань нових мікрокультур через виникаючі мутації або поширення дії нових біопрепаратів не на ті види мікроорганізмів, на які вони розраховані.

4. Закон історичної необоротності: розвиток біосфери і людства як цілого не може відбуватися від пізніших фаз до початкових, загальний процес розвитку однонапрямлений. Повторюються лише окремі елементи соціальних відносин (рабство) або типи господарювання.

5. Закон константності (сформульований Вернадським): кількість живої речовини біосфери (за певний геологічний період) є величина стала. Цей закон тісно пов'язаний із законом внутрішньої динамічної рівноваги. За законом константності будь-яка зміна кількості живої речовини в одному з регіонів біосфери неминуче приводить до такої ж за обсягом зміни речовини в іншому регіоні, тільки із зворотним знаком.

6. Закон кореляції (сформульований Кюв'є): в організмі, як цілісній системі, всі його частини відповідають одна одній як за будовою, так і за функціями. Зміна однієї частини неминуче викликає зміни в інших.

7. Закон максимізації енергії (сформульований Г. і Ю. Одумами та доповнений Реймерсом): у конкуренції з іншими системами зберігається та з них, яка найбільше сприяє надходженню енергії та інформації й використовує максимальну їх кількість найефективніше.

8. Закон максимуму біогенної енергії (закон Вернадського-Бауера): будь-яка біологічна та «біонедосконала» система з біотою, що перебуває в стані «стійкої нерівноваги» (динамічно рухливої рівноваги з довкіллям), збільшує, розвиваючись, свій вплив на середовище. У процесі еволюції видів, твердить Вернадський, виживають ті, які збільшують біогенну геохімічну енергію.

9. Закон мінімуму (сформульований Лібихом): стійкість організму визначається найслабшою ланкою в ланцюзі його екологічних потреб. Якщо кількість і якість екологічних факторів близькі до необхідного організму мінімуму, організм гине, екосистема руйнується. Тому під час прогнозування екологічних умов або виконання експертиз дуже важливо визначити слабку ланку в житті організмів.

10. Закон обмеженості природних ресурсів: усі природні ресурси в умовах Землі вичерпні. Планета є природно обмеженим тілом, і на ній не можуть існувати необмежені складові частини.

11. Закон однонаправленості потоку енергії: енергія, яку одержує екосистема і яка засвоюється продуцентами, розсіюється, або разом з їх біомасою безповоротно передається консументам першого, другого, третього та інших порядків, а потім редуцентам, що супроводжується втратою певної кількості енергії на кожному трофічному рівні в результаті процесів, які супроводжують дихання. В зворотний потік (від редуцентів до продуцентів) потрапляє дуже мало початкової енергії (не більше 0,25 %).

12. Закон оптимальності: ніяка система не може звужуватися або розширюватися до нескінченності. Ніякий цілісний організм не може перевищити певні критичні розміри, які забезпечують підтримку його енергетики. Ці розміри залежать від умов живлення та факторів існування. У природокористуванні закон оптимальності допомагає знайти оптимальні з точки зору продуктивності розміри для ділянок полів, вирощуваних тварин, рослин. Ігнорування закону – створення величезних площ монокультур, вирівнювання ландшафту масовими забудовами тощо – призвело до неприродного одномаїття на великих територіях і викликало порушення в функціонуванні екосистем, екологічні кризи.

13. Закон піраміди енергій (сформульований Ліндеманом): з одного трофічного рівня екологічної піраміди на інший переходить у середньому не більше 10% енергії. За цим законом можна виконувати розрахунки земельних площ, лісових угідь з метою забезпечення населення продовольством та іншими ресурсами.

14. Закон рівнозначності умов життя: всі природні умови середовища, необхідні для життя, відіграють рівнозначні ролі. З нього випливає інший закон – сукупної дії екологічних факторів. Цей закон часто ігнорується, хоча має велике значення.

15. Закон розвитку довкілля: будь-яка природна система розвивається лише за рахунок використання матеріально-енергетичних та інформаційних можливостей навколишнього середовища. Абсолютно ізольований саморозвиток неможливий – це висновок із законів термодинаміки. Дуже важливими є наслідки із названого закону.

1. Абсолютно безвідходне виробництво неможливе.

2. Будь-яка більш високоорганізована біотична система в своєму розвитку є потенційною загрозою для менш організованих систем. Тому в біосфері Землі неможливе зародження нового життя – воно буде знищене вже існуючими організмами.

3. Біосфера Землі, як система, розвивається за рахунок внутрішніх і космічних ресурсів.

16. Закон зменшення енерговіддачі в природокористуванні: у процесі одержання з природних систем корисної продукції з часом (в історичному аспекті) на її виготовлення в середньому витрачається дедалі більше енергії (зростають енергетичні витрати на одну людину). Так, нині витрати енергії на одну людину на добу майже в 60 разів більші, ніж у часи наших далеких предків. Збільшення енергетичних витрат не може відбуватися нескінченно. Його можна й слід розрахувати, плануючи свої стосунки із природою з метою їх гармонізації.

17. Закон сукупної дії природних факторів: (закон Міттерніха – Тінемана –Баулса): величина урожаю залежить не від окремого, нехай навіть лімітуючого фактора, а від усієї сукупності екологічних факторів одночасно.

18. Закон толерантності (закон Шелфорда): лімітуючим фактором процвітання організму може бути як мінімум, так і максимум екологічного впливу, діапазон між якими визначає ступінь витривалості (толерантності) організму до даного фактора. Відповідно до закону, будь-який надлишок речовини чи енергії в екосистемі стає її ворогом.

19. Закон ґрунтостомлення (зменшення родючості): поступове зниження природної родючості ґрунтів відбувається через тривале їх використання і порушення природних процесів ґрунтоутворення, а також внаслідок тривалого вирощування монокультур (в результаті накопичення природних речовин, що виділяються рослинами, залишків пестицидів і мінеральних добрив).

20. Закон фізико-хімічної єдності живої речовини (сформульований Вернадським): уся речовина Землі має єдину фізико-хімічну природу. З цього випливає, що шкідливе для однієї частини живої речовини шкодить й іншій її частині, тільки, звичайно, іншою мірою. Різниця полягає лише в стійкості видів до дії того чи іншого агента. Тривале вживання пестицидів екологічно неприпустиме, бо шкідники, які розмножуються, значно швидше і швидше пристосовуються та виживають, а обсяги хімічних забруднень доводиться дедалі збільшувати.

21. Закон екологічної кореляції: в екосистемі всі види живої речовини функціонально відповідають один одному. Випадіння однієї частини системи (виду) неминуче призводить до випадання пов'язаних з нею інших частин екосистеми і функціональних змін.

Завдання.

Поясніть на певних загальновідомих прикладах чому майбутні фахівці Екологи повинні знати і буди обізнаними щодо екологічних законів та законів сформульованих В. Вернадським.

Відповідь обґрунтуйте, наведіть приклади та зробіть узагальнення.