

УДК 620.97

Вітер А.В., Загородній Ю.В. (Україна, Київ)

### ГІПОТЕЗА МЕХАНІЗМІВ ГАЛЬМУВАННЯ ДИСИПАЦІЇ ВІЛЬНОЇ ЕНЕРГІЇ: РОЗРОБКА МАТЕМАТИЧНИХ КРИТЕРІЇВ ПОНЯТТЯ СТАНУ-ПАСТКИ ДЛЯ ЕНЕРГІЇ

**Вступ.** До найважливіших причин погіршення функціонування біосфери належить забруднення, одним із видів якого є дисипаційне забруднення – збільшення темпів переходу вільної енергії в знецінену (втрати впорядкованості). Проявами цього забруднення є деградації ґрунтів, зокрема втрата стабільних форм органічної речовини ґрунту, вимивання розчинених речовин із ґрунтового до водойм, зростання температури багатьох природних об'єктів тощо. Для протидії дисипаційному забрудненню актуально досліджувати стабільність вільної енергії. Попри існування серйозних досліджень з проблеми стабільності вільної енергії, висновки щодо її вирішення є неоднозначними [1]. Суть нашої гіпотези вільноенергетичних процесів у масштабах екосистем в тому, що в біосфері наявний механізм, який сповільнює процес дисипації вільної енергії; екосистемний обмін бензоїдних сполук принципова частина цього механізму. В попередній роботі [2] гіпотезу було розкрито в суто якісному аспекті, однак не визначено математичних критеріїв поняття «пасток», тобто станів вільної енергії, в яких остання найдовше зберігається від знецінення.

**Результати.** Механізм гальмування знецінення вільної енергії в екосистемах може реалізуватися за участю різних комбінацій станів енергії та відповідних процесів переходу енергії з одного стану в інший. Стан енергії ми характеризуємо, поєднуючи два показники: 1) форму (носії) енергії; 2) умови, в яких цей носій перебуває. В цій роботі названі стани енергії у найзагальнішому вигляді. Разом із тим ступінь, до якого можна розрізнити енергію за станами, не є обмеженим.

Потрапляння вільної енергії до пасток – важливий момент розроблюваної гіпотези. Пастки – це стани, час існування вільної енергії в яких є тривалішим порівняно зі станами-попередниками.

В цій роботі розглядається один з механізмів гальмування дисипації. Він діє насамперед за участю рослинності та ґрунту. Для його розкриття у вигляді цього механізму наведена схеми з 17 станів вільної енергії: 1) і 2) екситон хлорофілу з відповідно синглетним і триплетним збудженим станом Mg; 3) екситон у вигляді інших переносників транспорту електронів (між ФС II і ФС I); 4) потенціал НАДФ-Н+Н<sup>+</sup>; 5) макроергічні зв'язки АМФ-Ф-Ф; відновлені: 6) С мономерних вуглеводів, оргкислот, 7) S<sup>2-</sup>, 8) N<sup>3-</sup>, 9) С аліфатичних ланцюгів на зразок жирних кислот, 10) С мономерних ароматичних (бензоїдних) сполук, 11) С полісахаридів; 12) амінокислоти; 13) поліпептиди; 14) конденсовані поліциклічні аромовуглеводні; 15) відновлений С природних бензоїдних полімерів (лігнін, меланіни); 16) попередники гумінових речовини; 17) стабільні продукти гуміфікації.

Процеси переходу енергії між станами відображено векторними зв'язками, що мають по одному виходу і по одному або по кілька входів. Крім того енергія відображено процес переходу енергії з кожного з перелічених станів у стан хаотичного теплового руху – знецінення.

17 лінійних диференціальних рівнянь описують динаміку запасу вільної енергії в станах наведеної системи. Критерій кінцевої пастки (вона не дає дисипувати енергії з неї) пропонується досліджувати функцією співвідношення між сумою інтенсивностей процесів імпорту енергії в стан та сумою інтенсивностей експорту енергії зі стану в інші стани, а зокрема дисипації. Стани, в яких цей показник вищий, мають кращі властивості кінцевих пасток. Критерій проміжної пастки (вона не дає розсіюватись енергії через неї з системи переходів енергії загалом) досліджується функцією, пов'язаною з різницею між інтенсивностями експорту й імпорту енергії. За відомих параметрів моделі можна ставити і розв'язувати задачу проектування системи управління станами вільної енергії, а також поєднувати з моделями росту біологічних об'єктів (наприклад, рослин) в даній екосистемі [3]. Крім того, можна визначити параметри даної екосистеми як системи, що розвивається [4].

1. Fath B.D., Patten B.C., Choi J.S. Complementarity of ecological goal functions // *Journal of Theoretical Biology*, 2001. – Vol. 208. – P. 493-506.

2. Вітер А.В. Роль ґрунтів у одному з гіпотетичних механізмів гальмування знецінення вільної енергії в біосфері // *Мат. міжнар. наук.-практ. конфер., присвяченої 90-річчю засн. к-дри ґрунтозн. та охорони ґрунтів ім. проф. М.К.Шукули «Сучасне ґрунтознавство: наукові проблеми та методологія викладання»*, 28-30 травня 2012 р., Київ. – К., 2012. – С. 249-252

3. Загородній Ю.В., Клімова І.О. Математична модель процесів росту рослин на прикладі картоплі // *Вісник Житомирського держ. ун-ту ім. Івана Франка*, 2007. – Вип. 33. – С. 229-232.

4. Загородній Ю.В., Ковальчук Ю.Ф. Про один підхід до моделювання розвитку систем різної природи // *Вісник Київського національного ун-ту: Сер. фіз.-мат. науки*, 2006. – № 3.