

(85,7 %), до тих, які влаштовують гнізда в кронах дерев (37,0 %), чагарниках (22,3 %) та дуплах (7,4 %).

Дуже великий негативний вплив на птахів у місцях бойових дій також мають пошкодження лісосмуг та лісків важкою технікою, руйнація коренів та стовбурів вибухами чи пострілами, безсистемна заготівля товстих дерев «на дрова», для накриття бліндажів тощо. Звичайно, що військова активність негативно впливає на всіх мешканців Південної України.

## **МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ МОДЕЛЮВАННЯ І ПРОГНОЗУВАННЯ В ЗАВДАННЯХ ЕКОНОМІКИ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

*Барун М.В. к.е.н., доцент,  
Харківський національний автомобільно-дорожній університет,  
м. Харків, Україна  
[masha.barun@gmail.com](mailto:masha.barun@gmail.com)*

Природні ресурси – це невід’ємна складова сфери економіки та господарювання. Раціональне використання та збереження природних ресурсів має вирішальне значення для забезпечення сталого розвитку суспільства. У зв’язку з цим, моделювання та прогнозування використання природних ресурсів є важливим завданням для економіки природокористування. У даній роботі ми розглянемо математичні методи моделювання та прогнозування використання природних ресурсів та їх застосування у практиці.

Моделювання використання природних ресурсів зазвичай здійснюється за допомогою математичних моделей. Математична модель – це формальний опис реального об’єкта або процесу, що базується на математичних поняттях та законах. Використання математичних моделей дає змогу здійснювати прогнозування та аналіз різних варіантів розвитку подій.

Одним з підходів до моделювання використання природних ресурсів є моделювання динаміки розвитку природних ресурсів. Для цього можуть використовуватися різні математичні моделі, такі як моделі росту популяцій, моделі динаміки лісів та інші. Такі моделі дозволяють прогнозувати розвиток природних ресурсів та раціонально планувати їх використання.

Інший підхід до моделювання використання природних ресурсів полягає у використанні економічних моделей. Економічні моделі дозволяють оцінювати ефективність використання природних ресурсів, визначати оптимальний рівень використання ресурсів та раціонально розподіляти витрати на їх використання. Для цього можуть використовуватися такі економічні моделі, як моделі оптимального використання ресурсів, моделі інвестиційного портфеля та інші.

Прогнозування використання природних ресурсів є важливим етапом планування їх використання. Для прогнозування використання природних ресурсів можна використовувати різні математичні методи, такі як методи екстраполяції, регресійний аналіз, нейронні мережі та інші.

Метод екстраполяції – це метод, який дозволяє прогнозувати розвиток природних ресурсів на основі їх попереднього розвитку. Для цього використовуються статистичні дані про використання ресурсів за попередні роки, що дає змогу зробити прогноз на майбутнє.

Регресійний аналіз – це метод, який дозволяє встановити залежність між використанням природних ресурсів та іншими факторами, такими як економічні та соціальні показники. На основі отриманих даних можна зробити прогноз використання природних ресурсів в майбутньому.

Нейронні мережі – це метод, який дозволяє моделювати складні залежності між різними факторами, включаючи використання природних ресурсів. Для цього використовуються штучні нейронні мережі, які можуть самостійно вивчати залежності

Один з головних напрямків математичного моделювання в економіці полягає у прогнозуванні розвитку використання природних ресурсів. Це дозволяє розробляти стратегії з урахуванням тих чинників, які впливають на використання ресурсів та їх витрати.

Математичні методи можуть бути використані для розробки моделей використання природних ресурсів в економіці природокористування, які дозволяють прогнозувати різні сценарії розвитку та використання ресурсів. Це допомагає приймати рішення з урахуванням можливих наслідків та ризиків.

Один із методів моделювання використання природних ресурсів - це стохастичне моделювання. Воно використовується для прогнозування змін в ринку ресурсів та вартості цих ресурсів у майбутньому. Стохастичні моделі враховують можливість появи випадкових факторів, таких як природні катаклізми, економічні кризи та інші, що можуть впливати на використання ресурсів.

Ще один метод - це математичне програмування. Воно використовується для оптимізації використання ресурсів та зменшення витрат на їх добування та переробку. Математичне програмування дозволяє знайти найбільш ефективний спосіб використання ресурсів за певних обмежень та обставин.

Інші методи включають динамічне програмування та математичні моделі прогнозування попиту на ресурси. Динамічне програмування використовується для розробки стратегій розвитку використання ресурсів на довгострокову перспективу. Математичні моделі прогнозування попиту на ресурси дозволяють передбачати, як зміниться попит на ресурси в майбутньому, що допомагає вирішувати проблеми з перепродукцією та витратами на зберігання.

Використання математичних методів дозволяє розробляти стратегії ефективного використання природних ресурсів. Особливо важливо застосовувати ці методи в сфері розвитку енергетики, де широко використовуються альтернативні джерела енергії, такі як вітрова та сонячна енергія, які є необхідними для зменшення негативного впливу на довкілля та забезпечення сталого розвитку.

Моделювання та прогнозування використання енергетичних ресурсів є складним завданням, яке вимагає знань з різних областей, таких як економіка, фізика та математика. Однак, застосування математичних методів дозволяє значно поліпшити ефективність використання енергетичних ресурсів та зменшити негативний вплив на довкілля.

Одним із методів математичного моделювання є метод лінійного програмування (ЛП). Цей метод використовується для знаходження оптимальних рішень у задачах, де потрібно зменшити витрати або максимізувати прибуток. Наприклад, для планування діяльності енергетичної компанії на майбутнє, ЛП може бути використано для визначення оптимальної кількості виробництва різних видів енергії та мінімізації витрат на виробництво.

Іншим методом є динамічне програмування (ДП), яке дозволяє вирішувати задачі оптимізації на довгострокову перспективу. ДП використовується для моделювання різних сценаріїв розвитку використання енергетичних ресурсів та визначення оптимальної стратегії розвитку компанії на довгострокову перспективу. Динамічне програмування дозволяє змодельовати зміну ринкових умов та прогнозувати розвиток ринку енергоресурсів.

Також для моделювання використання енергетичних ресурсів в економіці природокористування використовують методи статистичного аналізу. Наприклад, аналіз часових рядів дозволяє визначити тенденції та сезонність використання енергії, що може бути корисним для прогнозування виробництва та споживання енергії в майбутньому. Метод регресійного аналізу дозволяє зв'язати витрати на виробництво енергії з різними факторами, такими як ціна на паливо, кількість використаної енергії та інші економічні фактори.

Застосування математичних методів також дозволяє вирішувати задачі оптимізації використання природних ресурсів, таких як водні ресурси та лісові запаси. Наприклад, метод лінійного програмування може бути використаний для знаходження оптимального плану використання водних ресурсів, що дозволить забезпечити максимальний виробничий потенціал природних водних ресурсів та зменшити їхній негативний вплив на довкілля.

Також для моделювання використання природних ресурсів в економіці природокористування використовуються географічні інформаційні системи (ГІС). ГІС дозволяють збирати, аналізувати та візуалізувати дані про розподіл природних ресурсів та їх використання на певній території. Застосування ГІС дозволяє ефективніше планувати використання природних

ресурсів, забезпечити їхню сталість та зменшити негативний вплив на довкілля.

Математичні методи моделювання та прогнозування дозволяють ефективніше вирішувати задачі забезпечення сталого розвитку та збереження природних ресурсів. Застосування цих методів дозволяє прогнозувати виробництво та споживання природних ресурсів, визначати оптимальні стратегії використання цих ресурсів та забезпечувати їхню сталість.

Застосування математичних методів, наприклад нейронних мереж, можуть бути використані для прогнозування попиту на природні ресурси, а методи кластеризації можуть допомогти визначити групи користувачів природними ресурсами. Однак, при використанні математичних методів необхідно враховувати їхні обмеження та можливі помилки. Наприклад, моделі можуть не враховувати всіх факторів, що впливають на використання природних ресурсів, а результати прогнозів можуть бути неточними через невідомість чи зміну параметрів, також необхідно враховувати етичні та соціальні аспекти.

## **ОСОБЛИВОСТІ СЛОВЕСНИХ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ ЕКОЛОГІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

*Бородич П.Ю., к.т.н., доцент, Грицай В.В.,  
Національний університет цивільного захисту України,  
м. Харків, Україна  
[borodish1979@gmail.com](mailto:borodish1979@gmail.com)*

В доповіді наведено, що словесні методи широко застосовуються в практиці навчання екології. За кількістю людей, задіяних у процесі реалізації словесних методів, можна виділити такі форми, як монологічна та діалогічна.

Головна перевага монологічної форми словесних методів – можливість точного, зрозумілого та доступного викладу навчального матеріалу. Однак, якщо на парі монолог викладача затягується у часі, то здобувачі вищої освіти стомлюються від одноманітності, починають відволікатися, та їх увага розсіюється. При діалогічній формі діалог найчастіше сприяє виникненню у здобувачів вищої освіти звички відповідати на задані питання дуже коротко і неповно. Діалогова форма ефективна в тому випадку, коли у здобувачів вищої освіти вже є запас знань з теми, що викладається на занятті.

В доповіді підкреслено, що основними видами словесних методів навчання виступають оповідання, пояснення, розмова та лекція.

Оповідання – монологічний метод трансляції викладачем нових знань, що передбачає їх сприйняття, розумову переробку та засвоєння здобувачами вищої освіти. Оповідання застосовується на парах, виїзних заняттях, на додаткових заняттях з екології, коли слідуює ознайомити з історією наукових