

Математичне моделювання колориметричних параметрів рослинності для дистанційної реєстрації характеру зволоження торф'яників

Клочко Т. О.¹ Беспалов Ю.Г.² Вишняков В.Ю.³

*(¹Національний аерокосмічний університет ім. М.Е. Жуковського «ХАІ», ²Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна,, ³Національний центр управління та випробувань космічних засобів
t.klochko@khai.edu)*

Пожежі торф'яників є чинником виникнення серйозних загроз біобезпеці [1]. Елімінація загроз великою мірою залежить від своєчасного визначення ризику загоряння торф'яників. Ризик значною мірою залежить від ступеню їхнього зволоження. Потенційні джерела пожеж торф'яників часто розташовані на великих теренах важкодоступної місцевості. Тож виникає потреба у розширенні арсеналу методів реєстрації характеру зволоження торф'яників. Найбільш придатними вбачаються методи використання даних дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) з космосу. З праці [2] видно, що шляхом комп'ютерної обробки таких даних можна визначити системні колориметричні параметри (СКП) відносно простих рослинних спільнот. Йдеться про СКП, що відповідають показникам фотосинтетичної продуктивності, розмаїття та стабільності рослинної спільноти згідно з так званою Маргалєфовою моделлю сукцесії [3]. Значення цих СКП можуть бути використані у процедурі дистанційної реєстрації умов зволоження рослинності на торф'яниках. Йдеться про СКП, значення яких може бути визначене шляхом інтерактивної комп'ютерної обробки даних ДЗЗ. Предметом даної роботи є математичне моделювання закономірностей відносин СКП рослинності торф'яників. Моделювання здійснювалося з використанням розробленого у

Харківському національному університеті (Україна) класу математичних моделей – дискретних моделей динамічних систем (ДМДС).

З використанням ДМДС оброблено космічні знімки [2], побудовано ідеалізовані траєкторії систем (ІТС), що презентують цикл динаміки СКП торф'яників з різними умовами зволоження. Згадані ІТС презентують зміну у циклі значень певних СКП. А саме: відношення $R/(R+G+B)$, $G/(R+G+B)$, $(R+G)/(R+G+B)$, R/G . Ці СКП демонструють в умовних балах значення відповідно: кількості в рослинних спільнотах певної ділянки торф'яника мертвої рослинної біомаси, кількості живої біомаси, що здійснює активний фотосинтез, сумарної кількості живої та мертвої рослинної біомаси, так званого «жовто-зеленого індексу». Останній в Маргалефовій моделі сукцесії [3], є показником стабільності системи та розмаїття фітопігментів. Відносини між динамікою СКП у часі, розподілом різних значень СКП та їхніх комбінацій на різних частинах рослинного покриву моделювалися з використанням робочого прийому рехронізації. Прийом рехронізації базується на припущенні, згідно з яким різні фрагменти певної рослинної спільноти у певному своєму стані змінюють значення СКП в межах одного ж того циклу, але в момент реєстрації знаходяться на різних його фазах. У даному контексті йдеться про стани рослинної спільноти торф'яників, що визначаються умовами зволоження, конкретно: у сухому 2016 та вологому 2018 році. За результатами порівняльного аналізу ІТС, побудованих за різночасовими даними ДЗЗ однієї ж і тої ділянки торф'яника за ці два роки генерувалася певна робоча гіпотеза щодо виду СКП, придатних для дистанційної реєстрації стану зволоження торф'яників. Ця гіпотеза базується на тому, що в названих ІТС спостерігаються виразні розбіжності у наявних видах різних комбінацій бальних значень СКП. З того слід чекати

розбіжностей і в асортименті кореляцій значень. Гіпотезу підтверджує порівняльний аналіз вибірок кореляційних матриць, побудованих для 12 пар зроблених за даними ДЗЗ у сухий та вологий роки на території ідентичних за розташуванням сегментів рослинної спільноти на поверхні торф'яника. Тільки в двох таких парах відсутні статистично значущі розбіжності в значеннях спірменовської кореляції між значеннями хоча б двох СКП з вищезгаданого переліку. В усіх інших 10 парах такі розбіжності присутні. Згідно з методом Фішера для частоти якісних ефектів у малих вибірках ця розбіжність є статистично значущою ($p < 0.05$). Тож цей ефект може бути використаний у способі дистанційної реєстрації змін стану зволоження торф'яників. Можливе також використання результатів даної роботи при формуванні навчаючої та тестової вибірок для дистанційної реєстрації стану зволоження торф'яників методом нейронних сіток.

Література

1. Бых, А. И. Моделирование динамики колориметрических параметров фитобентоса луж как инструмент дистанционного определения локализации источников интоксикации дождевого стока [Текст] / Бых А. И, Порван А. П., Петренко А. С, Беспалов Ю.Г., Калашникова В. И.// Materiály xii mezinárodní vědecko - praktická konference «vědecký průmysl evropského kontinentu - 2016» 27 listopadu - 05 prosinců 2016 roku Díl 11 Zemědělství Geografie a geologie Matematika Praha Publishing House «Education and Science» s.r.o 2016

2. Спосіб дистанційної діагностики наявності у водоймищі продуктів анаеробного розкладу мертвої органічної речовини. Патент України на корисну модель N 78051, зареєстр. 11.03.2013, Бюл. N 5.

3. Батометр. Патент України на корисну модель N102719, зареєстр. 10.11.2015, Бюл. N 21