

МОДЕЛІ КЛАСИФІКАЦІЇ ПАВОДКОВИХ ЯВИЩ В ЗАКАРПАТСЬКОМУ РЕГІОНІ

Вступ. Одним з можливих напрямків застосування концепції алгоритмічних дерев класифікації (структур АДК) є задачі пов'язані з прогнозуванням та класифікацією паводкових явищ (на основі масивів метеорологічних та гідрографічних даних). Відомо, що паводкові явища Закарпатського регіону завдають значної шкоди як економічному так і екологічному сектору державного господарства та бізнесу: підтоплюють та виводять з господарського обороту значні сільськогосподарські угіддя, населені пункти, руйнують житловий сектор і промислові підприємства, греблі, транспортні комунікації, трапляються і людські жертви – що є надзвичайно актуально для Закарпатського регіону. Головна увага приділена басейну річки Уж загальною довжиною 133 км., загальною площею басейну якої складає – 2750 км². (причому в межах України довжина 107 км. та загальна площа – 1950 км²). Спостерігаються перепади долини від від 15 м. (у верхів'ях басейну) до 100 – 350 м., у пониззі перепад висот сягає від 2 до 2.5 км. Підкреслимо, що в басейнах рік Закарпатського регіону дощові (сніжно – дощові) паводкові явища різної інтенсивності та тривалості повторюються з періодичністю до 4-6 разів на календарний рік спостережень. З іншого боку слід відмітити, що в наслідок інтенсивного випадання снігу (відповідного процесу сходу снігу) для басейну річки Уж спостерігаються чисто снігові паводкові явища, причому слід зазначити, що річні максимуми тільки за рахунок талих не водних артерій Закарпатського регіону є доволі частим явищем.

Основна частина. Початкові параметри прикладної задачі класифікації паводкових явищ річки Уж представлені в таблиці – (Табл. 1).

Відмітимо, що загальна модель паводкового явища описується на основі 18 ознак (атрибутів) які мають різну природу та формуються на основі багаторічних спостережень басейну річки Уж. На основі набору представлених гідрографічних характеристик були побудовані моделі класифікації паводкових явищ для річки Уж за 19 річний період (1992 - 2010) у вигляді структур (моделей) АДК.

Так для побудови моделей дерев класифікації використовувалася ПС “Оріон III” для генерації автономних систем розпізнавання та класифікації де алгоритмічна бібліотека системи нараховує 15 алгоритмів (методів та схем розпізнавання).

Таблиця 1.

Параметри задачі класифікації паводкових явищ річки Уж

Номер поста спостереження №	Розмірність ознакового простору – N	Потужність масиву даних початкової НВ – М	Потужність масиву даних ТВ – S	Загальна кількість класів за розбиттям даних НВ – l	Відношення об'єктів різних класів НВ – (H ₁ /H ₂ /H ₃)
1	18	6889	500	3	73/105/6711
2	18	6736	500	3	68/97/6571

Основний масив НВ складався з об'єктів (кожний з яких описується 18 ознаками) трьох базових класів, а на етапі екзамени побудована система класифікації (модель АДК) має забезпечити ефективне розпізнавання об'єктів невідомої класифікації відносно цих трьох класів. В масиві початкової навчальної інформації переважали навчальні пари класу H₃ (об'єкти ситуаційного стану нейтральної зони, зеленого маркеру) на другому місці зі значним відривом за кількістю знаходились навчальні пари класу H₂ (об'єкти ситуаційного стану спостережної зони, жовтого маркеру) і на третьому місці знаходились безпосередньо навчальні пари паводкових явищ (об'єкти червоного маркеру) – класу H₁. Звернемо увагу що потужність класу H₂ незначно переважає потужність класу H₁, це пояснюється динамікою зміни паводкової ситуації в часі, яка може повертатися до нормального стану (нейтральної зони) – явищ класу H₃, а в більшості випадків переходить в кризовий стан (червону зону паводкового явища) – класу H₁ (Рис. 1). Масив НВ складався з 8391 об'єктів (наборів відомої класифікації) для двох пунктів моніторингу на ділянці міста Ужгород, причому ефективність сконструйованої системи розпізнавання оцінювалася на тестовій вибірці об'єму 500 об'єктів на кожний з постів спостереження, причому масив ТВ представляв собою відокремлену частину початкової НВ (складався з дискретних об'єктів відомої класифікації).

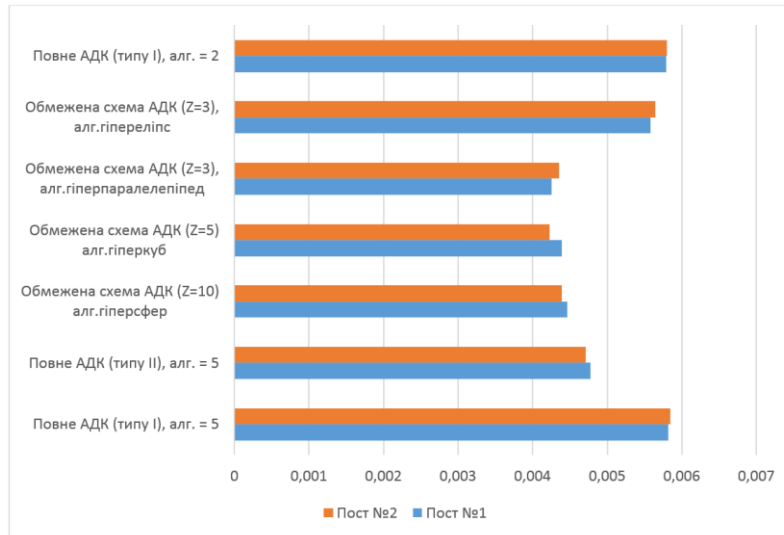


Рис. 1. Інтегральний показник якості побудованих моделей АДК.

Так побудовані дерева класифікації (моделі АДК) забезпечили необхідні якість та швидкість схем класифікації паводкових явищ річки Уж при достатньо компактній структурі самої конструкції дерева. Набори незалежних алгоритмів класифікації, які були відібрані для генерації груп узагальнених ознак (УО) також підтвердили свою ефективність в межах даної прикладної задачі. Можливим шляхом подальших досліджень може бути розширення переліку алгоритмів класифікації в схемі АДК, а також додаткові умови та обмеження щодо генерації наборів УО для кожного кроку схеми дерева класифікації (структури АДК).

Висновки. Побудовані моделі дерев класифікації можна застосовувати для оцінки загального стану басейну річки Уж (на ділянці спостереження) та виявлення ситуації червоної (паводкової) зони на основі поточних замірів постів спостережень. Відмітимо, що проведені практичні випробовування структур (моделей) АДК підтвердили працездатність математичного забезпечення та запропонованих методів та алгоритмів побудови АДК, розробленого програмного забезпечення, що дозволяє зробити рекомендацію щодо використання даного підходу (концепції моделей АДК) та його програмної реалізації для широкого спектру прикладних задач класифікації та розпізнавання в практичній площині. Єдиним принциповим моментом на який треба зважати при генерації моделей АДК є те – що зазвичай витрати робочої пам'яті та процесорного часу інформаційної системи є значно більшими в порівнянні зі структурами (моделями) логічних дерев (ЛДК), причому в значній мірі це залежить від особливостей реалізації алгоритмів розпізнавання (класифікаторів), кількості алгоритмів в схемі АДК, схемою (типом моделі) структури АДК яка генерується.

Список літератури

1. Повхан І.Ф., Лавер В.О. Алгоритми побудови логічних дерев класифікації в задачах розпізнавання образів // *Вчені записки Таврійського національного університету*. 2019. Серія: технічні науки. Том 30 (72) №4 2019. С. 192-201.
2. Повхан І.Ф., Василенко Ю.А., Василенко Е.Ю. Концептуальна основа систем розпізнавання образів на основі метода розгалуженого вибору ознак // *Науково технічний журнал "European Journal of Enterprise Technologies"*. 2004. №7[1]. С. 13-15.
3. Повхан І.Ф. Проблема функціональної оцінки навчальної вибір-ки в задачах розпізнавання дискретних об'єктів. // *Вчені записки Таврійського національного університету*. 2018. Серія: технічні науки. Том 29 (68) №6 2018. С. 217-222.
4. Povhan I. Designing of recognition system of discrete objects. // *IEEE First International Conference on Data Stream Mining & Processing (DSMP)*. Lviv - 2016, Ukraine, P. 226-231.
5. Повхан І.Ф. Метод розгалуженого вибору ознак в математичному конструюванні багаторівневих систем розпізнавання образів // *Науково технічний журнал "Штучний Інтелект"*. 2003. №7. С. 246-249.
6. Povhan I. General scheme for constructing the most complex logical tree of classification in pattern recognition discrete objects. // *Збірник наукових праць «Електроніка та інформаційні технології»*, Львів. – 2019. – Випуск 11. – С. 112-117.
7. Повхан І.Ф. Задача апроксимації вибірки дискретних наборів геометричними об'єктами. // *Вчені записки Таврійського національного університету*. Серія: технічні науки. – 2019. – Том 30 (69) №3 2019. – С. 136-142.