

МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВА УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ВІСНИК

АГРАРНОЇ НАУКИ ПРИЧОРНОМОР'Я

Науковий журнал

*Виходить 4 рази на рік
Видається з березня 1997 р.*

Випуск 2 (72) 2013

Миколаїв
2013

<http://visnyk.mnau.edu.ua/>

Засновник і видавець: Миколаївський національний аграрний університет.

Свідоцтво про державну реєстрацію КВ №19669-9469ПР від 11.01.2013.

Згідно з Постановою ВАК України від 14.04.2010 р. № 1-05/3 видання включено до переліку фахових видань.

Головний редактор: В.С. Шебанін, д.т.н., проф., чл.-кор. НААНУ

Заступники головного редактора:

І.І. Червен, д.е.н, проф.
В.І. Гавриш, д.е.н., проф.
В.П. Клочан, к.е.н., доц.
М.І. Гиль, д.с.-г.н., проф.
В.В. Гамаюнова, д.с.-г.н., проф.

Відповідальний секретар: Н.В. Потриваєва, к.е.н., доц.

Члени редакційної колегії:

Економічні науки: О.В. Шебаніна, д.е.н., проф.; Н.М. Сіренко, д.е.н., проф.; О.І. Котикова, д.е.н., проф.; Джулія Олбрайт, PhD, проф. (США); І.В. Гончаренко, д.е.н., проф.; О.М. Вишневіська, д.е.н., проф.; А.В. Ключник, д.е.н., доц.; О.Є. Новіков, д.е.н., доц.; О.В. Скрипнюк, д.ю.н., проф.; О.Д. Гудзинський, д.е.н., проф.; О.Ю. Єрмаков, д.е.н., проф.; В.І. Топіха, д.е.н., проф.; В.М. Яценко, д.е.н., проф.; М.П. Сахацький, д.е.н., проф.; В.С. Дога, д.е.н., проф. (Молдова).

Технічні науки: Б.І. Бутаков, д.т.н., проф.; К.В. Дубовенко, д.т.н., проф.; К.М. Думенко, д.т.н., доц.; В.Д. Будаков, д.т.н., проф.; С.І. Пастушенко, д.т.н., проф.; А.А. Ставинський, д.т.н., проф.; В.П. Лялякіна, д.т.н., проф. (Росія).

Сільськогосподарські науки: В.С. Топіха, д.с.-г.н., проф.; Т.В. Підпала, д.с.-г.н., проф.; А.С. Патрева, д.с.-г.н., проф.; В.П. Рибалко, д.с.-г.н., проф., академік НААН України; І.Ю. Горбатенко, д.б.н., проф.; І.М. Рожков, д.б.н., проф.; В.А. Захаров, д.с.-г.н., проф. (Росія); С.Г. Чорний, д.с.-г.н., проф.; М.О. Самойленко, д.с.-г.н., проф.; А.К. Антипова, д.с.-г.н., доц.; В.І. Січкарь, д.б.н., проф.; А.О. Лимар, д.с.-г.н., проф.; А.П. Орлюк, д.б.н., проф.; В.Я. Щербаков, д.с.-г.н., проф.; Майкл Бьоме, проф. (Німеччина).

Рекомендовано до друку вченою радою Миколаївського національного аграрного університету. Протокол № 8 від 23.04.2013 р.

Посилання на видання обов'язкові.

Точка зору редколегії не завжди збігається з позицією авторів.

Адреса редакції, видавця та виготовлювача:

54020, Миколаїв, вул. Паризької комуни, 9,

Миколаївський національний аграрний університет,

тел. 0 (512) 58-05-95, www.mnau.edu.ua

© Миколаївський національний аграрний університет, 2013

ВДОСКОНАЛЕННЯ КЛАСИФІКАЦІЇ ПРОЦЕСІВ ЗМІН СТАНУ ЗЕМЕЛЬ НА ОСНОВІ ДАНИХ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ

Р.М. Романко, аспірант

Київський національний університет будівництва і архітектури

Розглянуто особливості класифікації та концептуальну модель процесу виявлення змін стану земель на основі даних дистанційного зондування землі.

Ключові слова: моніторинг земель, стан земель, класифікація, дистанційне зондування землі.

Постановка проблеми. Моніторинг земель, як складова частина комплексної системи моніторингу довкілля, є системою спостережень за станом земель з метою своєчасного виявлення змін, їх оцінки, відвернення та ліквідації наслідків негативних процесів [1]. У зв'язку із стрімким ростом використання даних дистанційного зондування землі (ДЗЗ) для моніторингу земель та змін у землекористуванні виникають питання найбільш ефективного використання інформаційного змісту зображень. Одним із прогресивних напрямків є поширення методів, що застосовуються для виявлення змін за допомогою даних ДЗЗ.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Як свідчать літературні дані, дистанційне зондування використовується для моніторингу широкого спектру екологічних змін. Проте, в більшості випадків ці приклади характеризуються єдиним значним недоліком, синдромом – «в одному місці, один раз». Він характеризується тим, що дослідники роблять висновки про їхні спроби використання одного методу для однієї задачі в одному місці і в один час. Такий підхід є цілком зрозумілим, оскільки дослідник часто вивчає одне місце і в один час і не обов'язково зацікавлений в методологічних аспектах проблеми.

Постановка завдання. Основними недоліками використання даних ДЗЗ для цілей моніторингу, а особливо недоліком синдрому «в одному місці, один раз» є те, що важко робити

узагальнення щодо того, які методи є найбільш корисними для яких застосувань. У цьому контексті можна зробити деякі узагальнення:

- не існує єдиного методу виявлення змін в галузі дистанційного зондування, що є найкращим для всіх видів зображень, процесів екологічних змін і територій;

- існують чіткі набори методів, що найбільш придатні для деяких потреб, ніж інші.

Враховуючи останнє, стає можливим розпочати сортування методів ідентифікації змін, оскільки це дозволить розпочати класифікацію проблем моніторингу змін, або, навпаки, є необхідність осмислення взаємозв'язку між доступними методами і різними видами екологічних змін, оскільки це дозволить простіше з'ясувати, які методи найкраще підходять для конкретних потреб.

Виклад основного матеріалу. Класифікація змін вимагає розгляду величезної кількості факторів, і в результаті її успішного завершення це дозволить здійснювати узагальнення на основі розуміння того, як пов'язати сенсори, аналізи, методи та величезну кількість процесів змін навколишнього середовища.

Деякі зміни за своєю суттю є категорійними (або вимірюються за допомогою номінальної шкали), зокрема, коли здійснюється моніторинг змін землекористування і ґрунтового рослинного покриву.

У той час, коли відмінність між категорійно та безперервно вимірюваною зміною є очевидною, варто відзначити, що на практиці ці відмінності часто розмиті. Наприклад, величина зміни властивостей поверхні (характеристика порушення території зсувами) часто зводиться до порядкової категорії (значне, середнє і незначне).

Деякі завдання моніторингу стану земель сфокусовані на тому, де саме відбуваються зміни, тоді як інші конкретно зацікавлені в тому, якою мірою відбуваються ці зміни. По суті, що є очікуваним результатом: карта чи оцінка території? В окремих випадках обидва варіанти є бажаними, тому завжди важливо створити карту для оцінки площі змін. Але це

принципове розходження часто не усвідомлюється, тому може мати наслідки через невірний вибір методів.

Намагання співставити завдання, потреби зондування та методи також залежать від характеру майбутнього користувача результатів. Одним із прикладів категоризації користувачів результатів моніторингу змін стану земель з використанням дистанційного зондування є:

- **L** (місцеве управління ресурсами / планування);
- **I** (інтерес вчених);
- **N** (загальнодержавне планування/управління);
- **G** (моніторинг глобальних змін, наука та подальша політика);
- **W** (раннє попередження: повені, паводки, селі тощо).

Діяльність місцевих органів управління є чітко визначеною і відрізняється від управління на національному рівні, де акцент більше робиться на політиці, ніж на фактичному управлінні окремими земельними ділянками. Категорія **I** (інтерес вчених) має на увазі науковців з деяких інших частин світу, що вивчають зміни навколишнього середовища не тому, що вони є відповідальними за нейтралізацію (пом'якшення впливу) проблеми, а через їх інтерес у кращому розумінні проблеми. Моніторинг змін навколишнього середовища з точки зору підтримки глобальної науки про зміни розуміє певний ступінь узагальнення та сфери застосування в цілому відмінний від того, що використовується на місцевому рівні управління землекористуванням чи навіть на національному рівні планування.

Варто зазначити, що для одного і того ж виду зміни стану земель характер очікуваного користувача може мати значні наслідки. Приклад моніторингу прояву небезпечних геологічних процесів допомагає проілюструвати цю думку. Управлінці ресурсами місцевого рівня можуть бути насамперед заінтересовані в картах поширення зсувів, карсту тощо, тоді коли науковці рівня вивчення глобальних змін можуть бути більш зацікавлені кількісною оцінкою прояву цих процесів, а не їх конкретним місцерозташуванням.

Існують різноманітні за часом періоди, протягом яких виникають процеси змін навколишнього середовища. Проте, моніторинг за допомогою дистанційного зондування обмежується переважно таким:

- **E** (подіями, тобто тривалістю від окремих днів до місяців);
- **A+** (роками, від одного до декількох);
- **D** (десятиріччями).

Приклади окремих подій варіюють від моніторингу поширення підтоплення до картографування карсту та наслідків зсувів. Дистанційне зондування зазвичай використовується для періодів, що обмежуються роками чи десятиріччями. Типовим є те, що ці процеси моніторяться упродовж цих тривалих періодів. Варто зазначити, що існують деякі види змін стану земель, що не можуть бути виявлені раніше, ніж протягом декількох років. Візьмемо до уваги, наприклад, карст. Періоди часу більші ніж десятиріччя є необхідними для виявлення змін у міжрічній мінливості. Існуюча кількість зображень за допомогою даних дистанційного зондування обмежує періоди часу, протягом яких багато змін можуть бути вивчені, але цей часовий період продовжує збільшуватися. Цінність та наявність цієї бази даних створює міцну основу продовження програм дистанційного зондування. Доступність величезної бази архівних зображень є, принаймні, настільки цінним як можливість здійснювати спостереження сьогодні. Ще одним аргументом є те, що вони є особливо цінними через неможливість їх повторного відтворення.

Іншою часовою особливістю вимог до дистанційного зондування змін стану земель, є необхідна частота проведення спостережень. Знову ж таки, існуючий набір супутникових засобів значно обмежує можливості, особливо, в поєднанні з вимогами щодо просторової роздільної здатності. Для моніторингу змін земель необхідно враховувати такі вимоги щодо частоти спостережень:

- **D (daily – or hourly to weekly – щоденні, від годин до тижнів);**
- **S (seasonal – сезонні);**
- **E (endpoints – кінцеві)**

До цих пір найбільш поширеним підходом для моніторингу змін навколишнього середовища за допомогою дистанційного зондування є підхід, що полягає у використанні двох дат зображень, одне для визначення початку проведення моніторингу, а інше – для позначення кінця.

Підхід **E (endpoints)** є настільки поширеним і звичним, що часто вважається, що він може застосовуватися для більшості задач з моніторингу. Проте інші підходи можуть бути необхідними в певних ситуаціях і для певних завдань. Прикладом завдання, що вимагає частоти спостережень від одного дня до тижнів (**D (daily – or hourly to weekly)**) може бути потреба відстеження змін розвитку зсувних процесів. Для того, щоб мати можливість визначати зміни такого динамічного процесу, необхідним є наявність вимірювань по днях і тижнях за багато років.

Різні види змін стану земель мають відмінні вимоги щодо просторової роздільної здатності зображень. Наведені нижче категорії відображають сучасні доступні базові можливості дистанційного зондування:

- **H** (високої роздільної здатності менше 10 м);
- **M** (середньої – 10-100 м);
- **C** (низької, більше 500 м).

Стало поширеним в галузі дистанційного зондування пов'язування понять просторової роздільної здатності та просторового охоплення. Це є природним в деякій мірі з огляду на те, що географічне охоплення окремих знімків залежить від роздільної здатності сенсорів. Таким чином, важливо розмежувати поняття роздільної здатності та просторового охоплення, оскільки деякі процеси змін можуть вимагати детальної роздільної здатності та охоплення великих площ. Наступний перелік диференціює географічне (просторове) охоплення для моніторингу змін за допомогою дистанційного зондування:

- **S (sites – базовий, до 1000 км²);**
- **L (local – локальний, на площі до 100000 км²);**
- **R (regional – регіональний, приблизно між 100000 та 1 млн км²);**
- **C (continental – континентальний);**
- **G (global – глобальний).**

На рисунку представлено концептуальну модель для різноманітних етапів процесу виявлення змін. Вона обмежена парадигмою кінцевої мети (результату), яка виявилася домінантною, особливо щодо змін земель [2].

Ряд багаточасових зображень	Радіометрична попередня обробка даних	Метод трансформації	Метод ув'язки змін зображень із змінами явища, процесу	Результати
	<ul style="list-style-type: none"> - узгодження сцени - DOS (видалення темних об'єктів) - RT (перенос випромінювання) 	<ul style="list-style-type: none"> - диференціація зображень - мультитасова прив'язка - мультитасова регресія - мультитасова трансформація Каута-Томаса - вектор змін - ортонормалізація за Грем-Шмідтом - аналіз принципів компонентів 	<ul style="list-style-type: none"> - щільність - нарізка - класифікація - регресія - субпіксельний аналіз - нейронні мережі 	Карта: <ul style="list-style-type: none"> - категорійних змін - постійних змін
				Оцінка території

Рис. Концептуальна модель процесу виявлення змін

Метою цієї концептуальної моделі є спроба проілюструвати, які види методів можуть бути замінені іншими, і які виконують різні ролі в процесі моніторингу. Слід зауважити, що не всі ці кроки є обов'язковими для всіх ситуацій. Перш за все це стосується радіометричної попередньої обробки даних, яка в цьому випадку означає атмосферну корекцію зображень, оскільки зображення з різними датами є порівнянними.

Для визначення найкращих методів визначення змін час-то доцільно розпочати з правої частини рисунку моделі і рухатися в зворотному напрямку. Цей підхід вимагає осмислення природи очікуваних результатів, про що зазначалося вище. Постає питання, що є бажаним результатом: оцінка території чи карта? Якщо карта, то чи це є категорійні вимірювання чи постійні змінні? Грунтуючись на цьому припущенні, є можливим визначити, які методи є найкращими для виявлення

взаємозв'язку між зміною зображень та змінами стану земель. Наприклад, окремі зазначені методи є найкращими для створення карт категорійних змін, таких як густина нарізки та класифікація. Інші є більш вдалим для вимірювання постійних змін, таких як регресія та спектральний аналіз. Інші можуть бути прийнятними в інших випадках, наприклад, штучні нейронні мережі.

Залежно від вибраних методів взаємозв'язку змін зображень та змін стану земель, була б доцільною трансформація вихідних багаточасових зображень. Вектор аналізу змін є поширеним та ефективним методом, який зазвичай використовується. Більш аналітичні комплекси методів, такі як аналіз принципів складових (**principal component analysis (PCA)**) чи багаточасовий аналіз Каута-Томаса (**Multitemporal Kauth Thomas (МКТ)**) можуть бути необхідними, якщо досліджувані зміни навколишнього середовища чітко зображені на знімках. Простіші методи можуть бути достатніми для більш очевидних видів змін. Вартим уваги є те, що деякі методи співвіднесення зображення змін до змін навколишнього середовища рідко вимагають перетворення на початковому етапі. Дане твердження є слухним для спектрального аналізу та класифікації.

Висновки. Грунтуючись на цій концептуальній моделі, стає можливим визначення того, які методи необхідно використовувати разом, а які їх комбінації не варто.

Встановлено існування тісного взаємозв'язку між характером кінцевого користувача та змістом необхідної інформації щодо змін стану земель. Оскільки рівень користувачів варіює від місцевих управлінців до науковців, що займаються проблемою глобальних змін, характер очікуваної інформації має тенденцію до зміни від власне карт до оцінки території. Таким чином, для вивчення одного і того ж виду зміни в одному і тому ж районі, різні види кінцевих користувачів повинні бути найкраще забезпечені різними методами обробки.

Сьогодні існують унікальні можливості як для картографування так і для моніторингу змін стану земель завдяки широкій різноманітності доступних зображень.

Класифікація процесів змін і концептуальна модель моніторингу змін з використанням дистанційного зондування забезпечують основу для надання допомоги конкретним користувачам у визначенні, які методи можуть бути найбільш придатними для їх застосування.

Список використаних джерел:

1. Про затвердження положення про моніторинг земель : постанова Кабінету Міністрів України від 20.08.1993 року №661 [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/661-93-%D0%BF>
2. Gutman G. et al. (eds.) Land Change Science. — Kluwer Academic Publishers, 2004. — С. 367—377.
3. Горюнова В. Инновационный подход к тематической обработке данных ДЗЗ [Електронний ресурс] // Российский космос. — 2012. — Режим доступу : http://www.novacenter.ru/cmsms/uploads/images/123/novacenter/sobytiya/article-RK/IC_innovacionniy_podhod_DZZ.pdf

Р.М. Романко. Усовершенствование классификации процессов изменения состояния земель на основе данных дистанционного зондирования.

Рассмотрены особенности классификации и концептуальная модель процессов исследования изменений состояния земель на основе данных ДЗЗ.

R. Romanko. Improving the classification of land change process based on remote sensing data.

The features of classification and conceptual model of land change processes determination based on remote sensing data are revised.

ЗМІСТ

ЕКОНОМІЧНІ НАУКИ

І.І. Червен, М.І. Кареба. Активізація інноваційної діяльності – найважливіший напрямок підвищення ефективності аграрного виробництва	3
О.Є. Новіков, Н.О. Корнева. Особливості визначення плати за землю сільськогосподарського призначення	11
В.П. Клочан, Н.І. Костаневич. Результати аналізу рентабельності сільськогосподарської продукції.....	16
А.П. Марчук. Біотехнології у контексті сучасних інноваційних змін	21
М.А. Домаскіна. Теоретичні аспекти застосування теорії нечітких множин в економіці.....	29
Т.І. Лункіна. Сталий економічний розвиток України: сутність, значення.....	35
Н.В. Цуркан. Виробництво сіна багаторічних трав у різних категоріях господарств півдня України	42
С.С. Стецюк. Управління витратами м'ясопереробних підприємств.....	48
Я.В. Карпенко. Сучасний стан регіонального ринку молока Черкаської області.....	59

СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ НАУКИ

С.Г. Чорний, А.В. Волошенюк. Оцінка біоенергетичної ефективності технології No-till	67
В.С. Паштецький. Мінімізація обробітку ґрунту в системі агроекологічного захисту ґрунтів	74
І.М. Марценюк. Господарсько-біологічна оцінка сортів цибулі-батун (<i>allium fistulosum</i> L.), вирощених у північному причорномор'ї України.....	82
З.В. Золотухіна, В.В. Калитка. Оцінка економічної та біоенергетичної ефективності вирощування озимої пшениці з використанням регулятора росту АКМ.....	89

В.П. Коваленко. Значення обробітку ґрунту в технології одержання високопродуктивних посівів люцерни	95
О.В. Видинівська. Мікробіологічний стан чорнозему південного при запровадженні технології no-till.....	99
О.О. Вінюков, О.М. Коробова, І.О. Кулик. Метод вирощування кореневої системи зернових культур та вплив регуляторів росту на розвиток кореневої системи ячменю ярого	105
А.С. Даніліна, О.Л. Семенченко. Вплив густоти рослин цибулі ріпчастої на урожайність в умовах краплинного зрошення північного степу України.....	112
В.О. Мельник, О.О. Кравченко, А.О. Бондар, Д.А. Карпенко. Особливості сперматогенезу та спермопродукції самців	116
О.О. Стародубець. Особливості гістологічної будови м'язової тканини свиней породи дюрок за різними методами розведення.....	123
І.А. Галушко. Біохімічний склад молока корів голштинської породи різних ліній.....	128
О.К. Цвейтава. Екстер'єрні особливості тварин різних типів стресостійкості.....	137
О.І. Юлевич, А.В. Лихач, Ю.Ф. Дехтяр. Залежність інтенсивності росту помісних поросят різних строків відлучення від рівня годівлі	143
О.Ю. Сметана. Аналіз відтворювальних характеристик голштинської худоби при імітації стабілізуючого відбору....	151
С.М. Галімов. Хімічні показники продуктів забою свиней червоної білопоясої породи при різних методах розведення	158
М.А. Волков. Дослідження фізіологічних особливостей центральної гемодинаміки у дітей шкільного віку.....	164

ТЕХНІЧНІ НАУКИ

В.С. Шобанін, А.П. Шобаніна, В.Г. Богза. Дослідження пружно-деформованого стану сталевих силосів при нерівномірному осіданні фундаментів.....	173
--	-----

А.І. Бойко, О.В. Бондаренко, В.М. Савченко. Дослідження показників надійності та експлуатаційної готовності пасивно резервованої технічної системи.....	179
А.П. Мартинов, Г.О. Іванов. Конструктивно-технологічні фактори підвищення складанності складаних одиниць з вальницями кочення.....	186
Д.Ю. Шарейко, І.С. Білюк, А.М. Фоменко. Синтез системи керування комплектного електропривода сільськогосподарського комбайну.....	194
В.А. Грубань. Обґрунтування компоновочної схеми технологічного модуля для збирання кукурудзи	201
Р.М. Романко. Вдосконалення класифікації процесів змін стану земель на основі даних дистанційного зондування	210

Наукове видання

Вісник аграрної науки Причорномор'я
Випуск 2(72) – 2013

Технічний редактор: *О.М. Кушнарьова.*
Комп'ютерна верстка: *Ю.В. Антонович.*

Підписано до друку 23.04.2013. Формат 60 x 84 1/16.
Папір друк. Друк офсетний. Ум.друк.арк. 14.
Тираж 300 прим. Зам. № _____. Ціна договірна.

Надруковано у видавничому відділі
Миколаївського національного аграрного університету
54020, м.Миколаїв, вул.Паризької комуни, 9

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4490 від 20.02.2013 р.