

В.І. Адамчук, Н.І. Адамчук-Чала, В.О. Яценко, Дж. Каур, Дж. Вален, A. Blswas ВИЗНАЧЕННЯ ПРОСТОРОВОЇ НЕОДНОРІДНОСТІ БІОЛОГІЧНОЇ АКТИВНОСТІ ҐРУНТУ З ВИКОРИСТАННЯМ ПРОКСИМАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ	182
<u>Л.М. Атрошенко</u> , Н.Н. Горобец, А.Н. Горобец, А.Ю. Мирошниченко, И.Г. Мындарь, А.А. Онищенко, Е.А. Пивовар НАЗЕМНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ CAL/VAL PCA TERRASAR-X И КОМPSAT-5	183
Н.М. Куссуль, А.Ю. Шелестов, С.В. Скакун, <u>Р.М. Басараб</u> , Б.Я. Яйлимов, М.С. Лавренюк, Д.Ю. Ящук, Т.В. Олійник КАРТОГРАФУВАННЯ ЗЕМНОГО ПОКРИВУ ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ	184
І.М. Бутко ВИКОРИСТАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ В ІНТЕРЕСАХ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА	185
А.Е. Вольвач ГЕОДИНАМИЧЕСКИЙ ПОЛИГОН «СИМЕИЗ - КАЦИВЕЛИ»	186
<u>V. Danvievskv</u> , E. Galvtska STUDY OF ATMOSPHERIC AEROSOLS DISTRIBUTION OVER UKRAINE USING MODIS AND CALIOP SATELLITE INSTRUMENTS AND AERONET DATA	187
E.S. Yelmanova CONTRAST KERNEL WHICH IS INVARIANT TO LINEAR TRANSFORMATIONS OF BRIGHTNESS SCALE	188
О.О. Зеленський АВТОМАТИЗАЦІЯ ОБРОБКИ ДАНИХ БАГАТОКАНАЛЬНОГО ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ	189
<u>Я.І. Зелик</u> , С.В. Чорний ПІСЛЯСТАРТОВЕ КАЛІБРУВАННЯ СУПУТНИКОВИХ ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННИХ СЕНСОРІВ ЯК ОСНОВА ДЛЯ СТВОРЕННЯ КАЛІБРОВАНИХ ПРОДУКТІВ ДАНИХ ДЗЗ В УКРАЇНІ	190
Н.В. Кучеренко, <u>М.Б. Капочкіна</u> , В.Ю. Зорін СПУТНИКОВЫЙ МОНИТОРИНГ ТРОПИЧЕСКОГО ЦИКЛОГЕНЕЗА	191
І.І. Гладких, <u>М.Б. Капочкіна</u> , В.Ю. Зорін, Б.Б. Капочкін ЭЙЛЕРОВСКАЯ СВОБОДНАЯ НУТАЦИЯ ЗЕМЛИ	192

С.А. Станкевич, <u>А.О. Козлова</u> ОЦЕНКА РИСКА ВЫБРОСА АДсорбированных радионуклидов вследствие лесных пожаров в Чернобыльской зоне отчуждения с использованием многоспектральных спутниковых снимков	193
А.Ю. Шелестов, Н.М. Куссуль, Б.Я. Яйлимов, О.М. Костецкий, Р.М. Басараб, <u>А.В. Колотій</u> ЭКСПЕРИМЕНТ SPOT-5 TAKE 5: МЕТА ТА ЗАДАЧІ ДЛЯ ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ	194
<u>О.М. Костецкий</u> , А.Ю. Шелестов, А.В. Колотій, Р.М. Басараб, Б.Я. Яйлимов, Г.О. Загородня МЕТОД ВАЛІДАЦІЇ ГЛОБАЛЬНИХ СУПУТНИКОВИХ ПРОДУКТІВ В РАМКАХ ПРОЕКТУ IMAGINES	195
О.В. Альохіна, І.М. Горбань, Д.В. Івченко, <u>В.В. Кошовий</u> АНТРОПОГЕННІ ТРАНСФОРМАЦІЇ ЛАНДШАФТНИХ СТРУКТУР БІОРЕЗЕРВАТУ ЮНЕСКО «ШАЦЬКИЙ» ЗА ДАНИМИ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ	196
<u>А.Н. Крючков</u> , И.П. Самсоненко СИСТЕМА ОПЕРАТИВНОГО ДИСТАНЦИОННОГО МОНИТОРИНГА ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ	197
<u>М.С. Лавренюк</u> , Н.М. Куссуль, С.В. Скакун, А.В. Колотій ХМАРНІ ТЕХНОЛОГІЇ КЛАСИФІКАЦІЇ СУПУТНИКОВИХ ДАНИХ	198
Н.В. Пазинич, <u>Л.П. Ліщенко</u> , В.Є. Філіпович, Г.Б. Крилова ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕОЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ МІСЬКОЇ ТЕРИТОРІЇ ЗА ДАНИМИ СУПУТНИКІВ СІС-2 ТА LANDSAT-TM (НА ПРИКЛАДІ М. МИКОЛАЇВ)	199
М.С. Лубський ДВОРІВНЕВА ОЦІНКА РИЗИКУ ДЕГРАДАЦІЇ ҐРУНТОВОГО ПОКРИВУ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ЗОБРАЖЕНЬ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ	200
Л.М. Атрошенко, Н.Н. Горобець, <u>И.А. Мель</u> ПРИНЦИПИ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММ КРОСС-ОБРАЗОВАНИЯ В СВЯЗИ С РАСШИРЕНИЕМ СПЕКТРА ПОЛИГОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОСМИЧЕСКИХ СИСТЕМ ДЗЗ	201
Н.И. Мурашко, <u>А.Н. Мурашко</u> КОМПЛЕКС ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ АЭРОКОСМИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ	202

<u>Н.А. Новохацька</u> , О.М. Трофимчук ОЦІНКА РОЗМІЩЕННЯ СМІТТЄЗВАЛИЩ МЕТОДАМИ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ	203
<u>Т.В. Олійник</u> , Д.Ю. Яшук, А.В. Колотій ВАЛІДАЦІЯ LAI, ОТРИМАНОГО ЗА ДОПОМОГОЮ МОДЕЛІ WOFOST, ЗА ГЛОБАЛЬНИМИ ПРОДУКТАМИ MODIS	204
<u>Л.В. Орешкина</u> , Л.А. Белозерский ПОСТРОЕНИЕ СИСТЕМЫ СПУТНИКОВОГО МОНИТОРИНГА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	205
I. Piestova GEOINFORMATION TECHNOLOGY FOR URBAN VEGETATION ASSESSMENT USING MULTISPECTRAL REMOTE SENSING	206
<u>М.О. Попов</u> , М.В. Топольницький, С.А. Станкевич, В.Н. Подорван, С.И. Мешков, В.Д. Пилипчук КОМБІНУВАННЯ КОРЕЛЬОВАНИХ ДАНИХ ЗА ПРАВИЛОМ ДЕМПСТЕРА ПРИ КЛАСИФІКУВАННІ СУПУТНИКОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ	207
<u>М.А. Попов</u> , С.И. Альперт, В.Н. Подорван МЕТОД КЛАСИФІКАЦІЇ СПУТНИКОВИХ ІЗОБРАЖЕНЬ В УСЛОВИЯХ ЗАГРЯЗНЕНИХ ОБУЧАЮЩИХ ВИБОРОК С ІСПОЛЬЗОВАННЯМ ПАРАДИГМИ ДЕМПСТЕРА-ШЕЙФЕРА	208
<u>В.В. Радчук</u> , В.О. Шумейко, О.В. Атрасевич ТЕХНОЛОГІЯ ЕКОЛОГІЧНОГО МОНИТОРИНГУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ УГІДЬ З ВИКОРИСТАННЯМ ДАНИХ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ І ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ	209
И.Ф. Романчук ВЫЯВЛЕНИЕ СОРОВЫХ ПОНИЖЕНИЙ РЕЛЬЕФА С ПОМОЩЬЮ КОСМИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ	210
В.І. Лялько, О.О. Халаїм, <u>О.І. Сахаський</u> , Г.М. Жолобак, М.В. Ваколюк, С.С. Дугін ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ВИЗНАЧЕННЯ АБСОРБЦІЇ ВУГЛЕКИСЛОГО ГАЗУ РОСЛИНАМИ ОСНОВНИХ АГРОКУЛЬТУР УКРАЇНИ ДЛЯ ОЦІНКИ ПРОДУКТИВНОСТІ ПОСІВІВ ТА БАЛАНСУ ПАРНИКОВИХ ГАЗІВ	211
<u>S.A. Stankevlch</u> , V.M. Tiaqur, C.V. Dobrovolska, N.S. Lubsy ACCURACY IMPROVEMENT OF THE LAND SURFACE PHYSICAL PARAMETERS ESTIMATION BY INFRARED SATELLITE IMAGING	212

В.Г. Кулаковский, <u>Е.Б. Троицкий</u> СКАНЕР ДАЛЬНОГО ИНФРАКРАСНОГО ДИАПАЗОНА ДЛЯ МОНИТОРИНГА ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ИЗ КОСМОСА	213
<u>И.Л. Учитель</u> , Б.Б. Капочкин ВКЛАД УКРАИНСКИХ УЧЕНЫХ В РАЗВИТИЕ ГЕОДИНАМИКИ МЕТОДАМИ СПУТНИКОВОЙ ГЕОДЕЗИИ	214
<u>Н.В. Кучеренко</u> , Б.Б. Капочкин, М.Б. Капочкина ПРИМЕНЕНИЕ СПУТНИКОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ЭКВАТОРИАЛЬНОЙ ЗОНЫ МИРОВОГО ОКЕАНА	215
<u>В.Є. Філіпович</u> , В.І. Лялько, О.І. Сахацький, С.А. Станкевич, М.С. Лубський, Г.Б. Крилова ОЦІНКА ВПЛИВУ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН НА ФОРМУВАННЯ ТЕПЛОГО РЕЖИМУ УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ ТА РОЗРОБКА РЕКОМЕНДАЦІЙ ПО РАЦІОНАЛЬНОМУ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЮ І ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЮ	216
С.А. Станкевич, <u>Н.Н. Харитонов</u> , А.В. Жуков ДИСТАНЦИОННАЯ ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЙ ВЛАЖНОСТИ ПОЧВ ЛЕВОБЕРЕЖЬЯ ДНЕПРОПЕТРОВСКОЙ ОБЛАСТИ С УЧЕТОМ НАЗЕМНЫХ ДАННЫХ	217
<u>А.В. Хижняк</u> , О.В.Томченко ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ FEATURE EXTRACTION ДЛЯ ДЕШИФРУВАННЯ КОСМІЧНИХ ЗНІМКІВ НАДВИСОКОЇ ПРОСТОРОВОЇ РОЗРІЗНЕННОСТІ	218
С.В. Чорний ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДИКИ ПЕРЕХРЕСНОГО РАДІОМЕТРИЧНОГО КАЛІБРУВАННЯ ЗА РЕТРОСПЕКТИВНИМИ ДАНИМИ	219
<u>С.В. Чорний</u> , Я.І. Зелік МЕТОДИКА ПОШУКУ ТА СПЕКТРАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ РАДІОМЕТРИЧНИХ ТЕСТОВИХ ОБ'ЄКТІВ ДЛЯ КАЛІБРУВАННЯ АПАРАТУРИ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ	220
А.Ю. Шелестов МІЖНАРОДНІ ТА НАЦІОНАЛЬНІ АСПЕКТИ НАУКОВО-ІНОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В СФЕРІ СУПУТНИКОВОГО АГРОМОНІТОРИНГУ	221
<u>Б.Я. Яйлимов</u> , М.С. Лавренюк ПОКРАЩЕННЯ КАРТИ КЛАСИФІКАЦІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПОСІВІВ НА ОСНОВІ МЕТОДІВ ЗЛИТТЯ ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ	222

Н.М. Куссуль, <u>С.Л. Янчевський</u> ПРОБЛЕМА «ВЕЛИКИХ ДАНИХ» У СФЕРІ ДЗЗ, ОСНОВНІ ПІДХОДИ ТА СПОСОБИ ВИРІШЕННЯ	223
<u>Д.Ю. Ящук</u> , Т.В. Олійник, А.В. Колотій ОЦІНКА ПОТЕНЦІАЛУ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА З ВИКОРИСТАННЯМ МОДЕЛІ WOFOST	224

## ХМАРНІ ТЕХНОЛОГІЇ КЛАСИФІКАЦІЇ СУПУТНИКОВИХ ДАНИХ

М.С. Лавренюк<sup>1, 2</sup>, Н.М. Куссуль<sup>1</sup>, С.В. Скакун<sup>1</sup>, А.В. Колотій<sup>1</sup>

<sup>1</sup> «Інститут космічних досліджень НАН України та ДКА України», Київ, Україна

<sup>2</sup> Національний університет України імені Т. Шевченка, Київ, Україна

*lab@210newman.bas-net.by*

Класифікація сільськогосподарських посівів з подальшою оцінкою їх площ являється важливою та актуальною задачею в наш час. Звичайні підходи до класифікації вимагають значних людських ресурсів, часу та потужного обладнання. Особливо це стосується карт класифікації регіонального рівня в зв'язку із завантаженням великого об'єму даних, їх попередньої обробки та класифікації [1]. Враховуючи наявність хмар на оптичних супутникових знімках також постає задача побудови композитів із заповненням відсутніх даних.

У даній роботі запропоновано методологію побудови карти класифікації регіонального рівня, використовуючи хмарні технології, на базі Google Earth Engine (GEE) для спрощення та пришвидшення процесу класифікації. Всі знімки супутників Landsat вже знаходяться у вільному доступі в GEE, що дозволяє не завантажувати потрібні зображення, не виконувати їх попередню обробку та атмосферну корекцію. В якості вхідних даних було використано часовий ряд з 6 композитів Landsat-8 за 2013 рік, вибірки для навчання та валідації містять в собі 13 класів. Проаналізовано 10 наявних класифікаторів, найкращими з них є Cart та Random Forest. Враховуючи велику сегментацію отриманих карт класифікацій реалізовано метод фільтрації, що використовує векторні дані про парселі.

Використовуючи запропоновану методологію отримано карти класифікації Київської області за 2013 рік за допомогою класифікаторів Cart та Random Forest. загальна точність яких близько 77% та 70% відповідно. Фільтрація карти класифікації методом голосування використовуючи векторні дані про парселі дозволила підвищити загальну точність на 7%. За допомогою GEE фільтрація карти класифікації виконується приблизно в 1000 раз швидше в порівнянні з персональним комп'ютером.

1. Скакун С. В. Класифікація сільськогосподарських посівів з використанням часових рядів супутникових даних / С. В. Скакун, А. Ю. Шелестов, Б. Я. Яйлимов, В. А. Остапенко, М. С. Лавренюк, А. В. Вікулов // Індуктивне моделювання складних систем. - 2014. - Вип. 6. - С. 157-166.