

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВА УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ

Миколаївський національний аграрний університет



ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії
імені О.Н. Соколовського» НААН України

Київський національний університет
імені Тараса Шевченка

Національний інноваційний кластер
«Родючість ґрунтів»

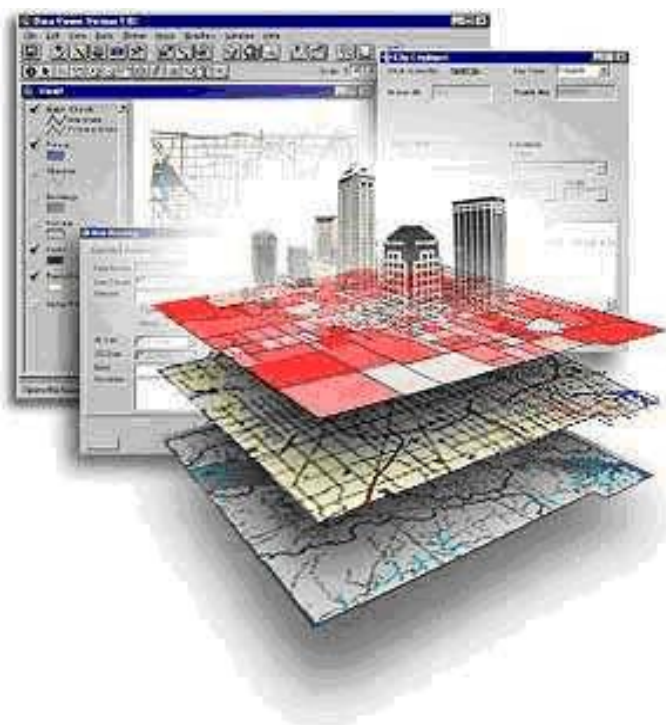
Українське товариство ґрунтознавців та
агрохіміків, Миколаївське відділення

Українське географічне товариство,
Київське відділення

ВИКОРИСТАННЯ ГІС ТА ДЗЗ У ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННІ

Матеріали

Всеукраїнської науково-практичної конференції



Миколаїв – 2012

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВА УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
Миколаївський національний аграрний університет
ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії
імені О.Н. Соколовського» НААН України
Київський національний університет імені Тараса Шевченка
Національний інноваційний кластер «Родючість ґрунтів»
Українське товариство ґрунтознавців та агрохіміків, Миколаївське відділення
Українське географічне товариство, Київське відділення**

ВИКОРИСТАННЯ ГІС ТА ДЗЗ У ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННІ

***Матеріали
Всеукраїнської науково-практичної конференції
(14-16 листопада 2012 року, м. Миколаїв)***

Конференція зареєстрована в УкрІНТЕІ
(свідоцтво № 566 від 12.09.2012 р.)

Миколаїв – 2012

УДК 004.9:631.4
ББК 32.973.2+40.3
З-41

Використання ГІС та ДЗЗ у землекористуванні. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, 14-16 листопада 2012 р. – Миколаїв: КП «Миколаївська обласна друкарня», 2012. – 96 с.

У збірці наукових праць конференції представлені матеріали, які висвітлюють застосування ГІС-технологій та дистанційних методів для оптимізації розміщення сільськогосподарських культур, просторового розподілу фізико-хімічних показників та поживних елементів у ґрунті, ґрунтового картування, визначення ґрунтових властивостей на основі даних ДЗЗ тощо.

Збірка наукових праць друкується за підсумками проведення Всеукраїнської науково-практичної конференції «Використання ГІС та ДЗЗ у землекористуванні» 14-16 листопада 2012 року у місті Миколаєві.

Рекомендовано до друку вченою радою агрономічного факультету Миколаївського національного аграрного університету.

Протокол № 3 від 02.11.2012 р.

Точка зору редколегії не завжди співпадає з позицією авторів.

Конференція зареєстрована в УкрІНТЕІ (посвідчення № 566 від 12.09.2012 р.)

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

д.т.н., проф., чл.-кор. НААН України В.С. Шебанін (головний редактор),
д.с.-г.н., проф. С.Г. Чорний,
д. геогр. н., проф. К.В. Мезенцев,
д. геогр. н., проф. О.О. Світличний,
к.с.-г.н. В.Б. Соловей,
к.с.-г.н. О.М. Хотиненко (відповідальний секретар).

Адреса редколегії:

**54020, Миколаїв, вул. Паризької комуни, 9,
Миколаївський держаний аграрний університет,
Тел. 0(512)58-05-95, www.mdau.mk.ua**

**©Миколаївський національний
аграрний університет, 2012**

ПЕРЕДМОВА

Сфера управління земельними ресурсами є одним із найважливіших складових нашої економіки і перебуває в центрі уваги широких кіл суспільства. Вирішення проблеми розвитку та вдосконалення механізму землекористування залишається надзвичайно актуальною задачею. Розвиток геоінформатики змінює зміст та технологію управління земельними ресурсами, в тому числі, питання моніторингу за станом земельних ресурсів, картування ґрунтів, землевпорядні роботи тощо.

Автоматизувати трудомісткі та рутинні операції зі збирання, нагромадження, оброблення і зберігання просторової інформації, процедур картування та мінімізувати при цьому ймовірність виникнення помилок і цим самим удосконалити процес ухвалення рішень щодо раціонального землекористування значною мірою дає застосування сучасних автоматизованих систем, які використовують ПС та ДЗЗ.

У збірці матеріалів Всеукраїнської науково-практичної конференції «Використання ПС та ДЗЗ у землекористуванні» викладені результати досліджень в галузі використання земельних ресурсів із застосуванням дистанційних методів та геоінформаційних технологій, які виконані провідними фахівцями України.

Розглянуті питання оптимізації розміщення посівів сільськогосподарських культур, особливості розподілу різних властивостей ґрунтів тощо. Проведений просторовий аналіз розподілу змитих ґрунтів, придатності ґрунтів для виконання меліоративної плантажної оранки, розробки нових та удосконалення існуючих ґрунтових карт тощо. Подано пропозиції щодо більш ефективного використання дистанційних методів дослідження ґрунтового покриття та застосування геоінформаційних систем.

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ЗАСОБАМИ ГІС ТА ДЗЗ

***Р.І. Беспалько**, кандидат біологічних наук*

***Ю.Ю. Воронюк**, здобувач кафедри землевпорядкування та кадастру*

***О.П. Никифору**к, здобувач кафедри землевпорядкування та кадастру*

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

E-mail: bespalko.r@gmail.com, voroniukY@gmail.com, sashkonik@mail.ru

Використання геоінформаційних технологій у сучасних умовах функціонування галузі сільського господарства, пов'язується з персоналізацією технічних засобів обчислювальної техніки, організацією автоматизованих робочих місць (АРМ), автоматизацією збору та реєстрації інформації, переходом на переважно безпаперову документацію, використання розподілених баз даних, ефективних засобів комунікації, локальних і глобальних мереж. Сьогодні дистанційне зондування Землі і ГІС тісно пов'язані між собою: на основі дешифрування знімків створюється електронна карта, вона, в свою чергу, є основою будь-якої геоінформаційної системи.

Питання раціонального використання земель сільсько-господарського призначення, яке охоплює широкий спектр економічних, правових, екологічних і технічних аспектів, неможливе без ґрунтовного вивчення стану екологічних, соціально-економічних, природно-ресурсних умов територій та їх змістовної оцінки. За допомогою ГІС здійснюється всебічне вирішення багатьох задач, пов'язаних з просторовим аналізом інформації і прогнозом явищ та обґрунтуванням головних чинників і причин, а також їх можливих наслідків, і прийняття на основі цього конструктивних рішень [1]. Тобто ГІС автоматизує процедури аналізу і прогнозу, дозволяє побудувати на основі цього модель того чи іншого явища.

Ефективність роботи сільськогосподарських підприємств залежить від інформованості про стан земель і посівів та здатності системно аналізувати наслідки проведених робіт та заходів. Таку інформованість

забезпечують дані ДЗЗ, які пізніше, після дешифрування, опрацьовуються в геоінформаційних системах. Для цілей забезпечення найточнішою та оперативною інформацією здійснюється космічний моніторинг земель, в якому зацікавлені як виробники сільськогосподарської продукції, так і державні органи. З одного боку, оперативна та детальна інформація про стан вирощуваних культур дозволяє ефективно планувати агрономічні заходи й досягати максимальних урожаїв. З іншого боку, дані ДЗЗ — незалежне і об'єктивне джерело інформації для органів державної влади. Ці дані можуть використовуватись для здійснення кадастру земель сільськогосподарського призначення, проведення їх оцінки, перевірки і уточнення меж сільськогосподарських угідь, контролю цільового використання земель.

Відомо, що сільськогосподарське виробництво схильне до значних ризиків, обумовлених погодними умовами, і вже зараз ГІС є цінним помічником у веденні баз даних статистики сільськогосподарського виробництва та аналізу чинників ризику [2].

Висновки. Отже, все вище зазначене вже вкотре доводить надзвичайну актуальність і необхідність всебічного застосування ГІС та методів ДЗЗ, особливо для аналізу інформації про екологічний стан земель сільськогосподарського призначення (чи будь-яких інших земель), для обґрунтування сівозмін та багатьох інших цілей. При умові врахування та застосування на практиці інформації, отриманої з ГІС та (або) ДЗЗ, можливе здійснення правильного розрахунку та втілення в життя всіх агротехнічних, екологічних, соціально-економічних та інших заходів. Тоді використання земель про які йде мова і буде раціональним.

ЛІТЕРАТУРА

1. Лурье И.К. Основы геоинформатики и создание ГИС. / Дистанционное зондирование и географические информационные системы. Часть I. // Под ред. А.М. Берлянта. — М. : МГУ им. Ломоносова, 2002. — 140 с.
2. ГИС в лесном хозяйстве и управлении [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.dataplus.ru>.

ОСОБЛИВОСТІ КАРТОГРАФУВАННЯ ОПІДЗОЛЕНИХ ГРУНТІВ ЛІСОСТЕПУ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

І.І. Білівець, науковий співробітник

ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського»

E-mail: ivan_bilivec@mail.ru

Кожен тип ґрунту, згідно парадигми В.В. Докучаєва, має свої особливості в умовах формування, що обумовлює закономірності його територіального поширення. Опідзолені ґрунти формуються за певних гідротермічних умов та особливостей рельєфу, що дає можливість передбачити їх географію до початку польових робіт з картографування ґрунтового покриву. Тому атрибутом алгоритму картографування опідзолених ґрунтів є включення топографічних даних про місцезорозташування досліджуваної території як основи підготування карти-версії.

Опідзолені ґрунти в умовах Лівобережжя Лісостепу приурочені до територій зі значеннями Гідротермічного коефіцієнту Селянинова за травень-вересень (ГТК_{V-IX}) понад 1,00 переважно на західних берегах річок, як своєрідних орографічних бар'єрах, які впливають на перерозподіл вологи грозових дощів (період травень-липень), цим самим підвищуючи показник ГТК_{V-IX} вище фонового, де поширені чорноземи типові. Вагоме значення в даному перерозподілі також відіграє форма поверхні даного орографічного бар'єру та діапазон перепаду висот між початком виположення берегу та урізом річки. За параметрами відносного перепаду висот між урізом води та західним берегом можливо встановити кількість додаткової вологи за період травень-липень і відповідно ступінь комфортності умов для лісу і поширення різних типів опідзолених ґрунтів. При відносній висоті західного берегу до 40 м істотних перевищень опадів не спостерігається, 40-60 м означають додаткові 10-15 мм, 60-80 м — 15-25 мм, 80-100 — 25-35 мм, іноді до 50 мм. Для всієї території України є загально відомим факт впливу перепаду висоти на зміну

температури — він становить $0,6^{\circ}\text{C}$ на кожні 100 м перепаду. Для умов Лівобережжя Лісостепу в теплий період цей показник дещо вищий і становить $1,6^{\circ}\text{C}$ на кожні 100 м. Це обумовлене континентальністю клімату. Підвищена кількість опадів на 10-15 мм за травень-липень у поєднанні з меншою температурою відповідно вищої висоти створює передумови для поширення у минулому розріджених лісів паркового типу, під якими формувались чорноземи опідзолені. Вони межують з чорноземами типовими і темно-сірими опідзоленими ґрунтами. Їх географія визначається рельєфними особливостями. При макрокліматичних значеннях ГТК менше 1,25 чорноземи опідзолені приурочені до найбільш дренованих ділянок, де відбувається часткова втрата вологи з поверхневим стоком, а якщо більше 1,25 — навпаки до найбільш вирівняних ділянок.

Темно-сірий опідзолений ґрунт формується при значеннях ГТКV-IX понад 1,05. Закономірності поширення цього ґрунту майже аналогічні чорнозему опідзоленому, різниця лише в значенні ГТК, який визначає комфортність умов для лісу і співвідношення між деревною та трав'янистою рослинністю. В зв'язку з цим на Правобережжі Лісостепової зони основні ареали цього ґрунту зустрічаються на переважно вирівняних височинах і подекуди на їх схилах, а на Лівобережжі — приурочені до слаборозчленованих балковою мережею західних берегів річок.

Сірі лісові та ясно-сірі лісові ґрунти на території Правобережжя Лісостепу приурочені переважно до найбільш дренованих територій. Це пов'язано з перерозподілом надлишкової атмосферної вологи та її впливом на характер рослинності. Гідротермічні умови формування цих ґрунтів лежать в межах значень ГТКV-IX понад 1,16 для сірих лісових та понад 1,20 для ясно-сірих лісових ґрунтів відповідно. В Лівобережній частині Лісостепу їх ареали незначні із-за відносно більш посушливих умов. У східній частині Лівобережжя вони зустрічаються на безстічних рівнинних місцевостях у найвищих точках орографічних перепон в межах, максимально наближених до долини річки, з перепадом висот 80-100 м, які отримують

додаткові 25-35 мм води, а втрати її з поверхневим стоком мінімальні.

На основі наведених закономірностей за допомогою комп'ютерних технологій перед початком польових картографічних робіт на підставі топографічних карт та архівних ґрунтових матеріалів попередньо окреслюються віртуальні контури ареалів опідзолених ґрунтів. Використання рельєфних особливостей дозволяє більш точно розмежувати генетичне різноманіття опідзолених ґрунтів як основу диференційованого їх використання.

Висновки. Географія опідзолених ґрунтів Лісостепу орографічно детермінована. Збільшення абсолютної висоти місцевості та відносного перепаду висот обумовлюють покращення гідротерміки як умови формування опідзолених ґрунтів. В межах одного гіпсометричного рівня провідним фактором різноманіття опідзолених ґрунтів є дренажність території через напруженість перерозподілу води. Використання цих закономірностей дозволяє уточнити географію опідзолених ґрунтів як основу їх раціонального використання.

УДК 631.4: 631.67

ВИКОРИСТАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ІНТЕГРОВАНОГО УПРАВЛІННЯ ВОДНИМИ І ЗЕМЕЛЬНИМИ РЕСУРСАМИ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ

***Л.І. Воронинцева**, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник*

ІНЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського»

E-mail: oroшение@ukr.net

Інтегроване управління водними і земельними ресурсами, екологічно збалансоване їх використання з урахуванням природно-кліматичних і соціально-економічних особливостей та умов території є невід'ємною умовою планування, сталого розвитку сільськогосподарського виробництва на сільських територіях,

створення перспектив для подальшого розширення напрямків товаровиробництва, прийняття коректних управлінських рішень, а також підвищення життєвого рівня сільського населення. Інтегроване управління водними і земельними ресурсами — це процес, який забезпечує управління водними, земельними та іншими ресурсами для забезпечення у рівній мірі як максимального економічного ефекту, так і соціального добробуту за умов сталого функціонування екосистем.

Інструментом для розробки інтегрованих планів управління водними і земельними ресурсами, планування різних напрямків розвитку сільськогосподарського виробництва на сільських територіях, управління водогосподарськими системами і мережами, вирішення ґрунтово-екологічних проблем є геоінформаційні системи (ГІС) та геоінформаційні технології. ГІС — це сучасні інформаційні технології для аналізу і картографування об'єктів реального світу та прийняття оптимальних управлінських рішень у галузях науки, освіти, техніки і економіки, які пов'язані із Землею.

Метою наших досліджень була оцінка проблем землеводокористування та розробка просторових планів управління водними і земельними ресурсами за участю зацікавлених сторін на території Дмитрівської сільської ради Шахтарського району Донецької області з використанням сучасних ГІС-технологій.

Для розробки інтегрованих планів управління водними і земельними ресурсами для даної території необхідно на основі аналізу існуючих картографічних, фондових матеріалів, комплексного обстеження земель надати оцінку стану землеводокористування та створити просторову базу даних природно-ресурсного потенціалу. Було проведено вивчення й аналіз оцінки стану даної території за такими аспектами:

- інфраструктура на селі (дороги, населені пункти та ін.);
- організація землекористування (розміщення земель сільськогосподарського використання, земельних паїв на місцевості,

земель запасу, природних угідь, розміщення сільськогосподарських підприємств та фермерських господарств);

- розміщення водогосподарської інфраструктури (меліоративних та дренажних систем, ставків, річок, свердловин);

- оцінка якості води водних джерел та можливості їх використання для зрошення, екологічний стан водних ресурсів;

- ґрунтовий покрив, якісна оцінка ґрунтів, еколого-агромеліоративний стан земель, заходи з підвищення родючості ґрунтів.

Створення картографічної основи є першим етапом розробки любого картографічного твору [1]. Для створення цифрової картографічної основи було проведено збір інформації з топографічних карт: 1:100 000 — для створення межі Дмитрівської сільської ради; картосхем землевпорядкування 1:25 000 — для створення картографічних шарів полів; космічних знімків 1:50 000 — для нанесення точок наглядових свердловин й меж населених пунктів.

Цифрова картографічна основа включала такі шари: населені пункти, садиби с. Дмитрівка, річки, землі лісного фонду, землі сільськогосподарського призначення (поля, земельні паї, землі запасу), землекористувачі різних форм власності на території Дмитрівської сільської ради. Електронний банк даних включав атрибутивні бази даних показників основних шарів цифрової карти.

На основі наявної інформації було створено ГІС проект та серію карт: розміщення земель землевласників на території сільради, карти розташування інфраструктури місцевості, карти ґрунтового покриву, оцінки стану земель за основними показниками, розміщення водних об'єктів та ін.

Однією з проблем землекористування на даній території є фрагментація земельних ділянок і паїв, їх віддаленість від центральної садиби, що складає певні труднощі при веденні сільськогосподарського виробництва, обробці земель, вирощуванні сільськогосподарських культур та зборі врожаю.

На основі аналізу проблем землеводокористування, що склалися на території Дмитрівської сільської ради, було запропоновано напрямки інтегрованого планування території, розвитку меліорації й водного господарства, що дасть змогу підвищити рентабельність сільськогосподарського виробництва та збільшити обсяги валової продукції. Необхідним є відновлення меліоративних систем та застосування енерго- й ресурсоощадних способів зрошення сільськогосподарських культур — краплинного зрошення, враховуючи наявність водних джерел та обсягів води в них. Запровадження даного типу зрошення є особливо актуальним для даної посушливої зони й найбільш окупним при вирощуванні овочевих культур, на чому спеціалізуються фермерські господарства та окремі товаровиробники в даній місцевості. Необхідним також є створення асоціацій водоземлекористувачів для ефективного господарювання, відновлення меліоративних систем та розширення площ зрошення, усунення дрібноконтурності земельних ділянок та проведення консолідації земель. Джерелом фінансування при реалізації розроблених планів інтегрованого управління може слугувати «Державна цільова програма розвитку українського села на період до 2015 року» [2].

Висновки. Таким чином, реалізація розроблених планів інтегрованого управління водними та земельними ресурсами з використанням ГІС-технологій дасть можливість підвищити ефективність водоземлекористування на даній сільській території та сприятиме прийняттю оптимальних управлінських рішень.

ЛІТЕРАТУРА

1. Новаковский Б.А. Цифровая картография : цифровые модели и электронные карты / Б.А. Новаковский, А.И. Прасолова, С.В. Прасолов. — М. : Изд-во Моск. ун-та, 2000. — 115 с.

2. Державна цільова програма розвитку українського села на період до 2015 року.

ОПТИМІЗАЦІЯ РОЗМІЩЕННЯ ВИНОГРАДНИКІВ ЗА ВИМОГАМИ ДО ТЕПЛОВИХ РЕСУРСІВ НА ЛОКАЛЬНОМУ РІВНІ ДЕТАЛІЗАЦІЇ

П.В. Воскобойніков, аспірант

ІНЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського»

E-mail: p_vosk@mail.ru

Використання та охорона сільськогосподарських угідь здійснюються відповідно до природно-сільськогосподарського районування, в основу якого покладено критерії: ступінь тепло- та вологозабезпеченості території, гідротермічний коефіцієнт, сума активних температур. Для підвищення ефективності використання земельних ділянок під виноградниками, розташованими на ускладненому рельєфі, необхідно враховувати зазначені критерії на локальному ступені просторової деталізації. Це дасть змогу більш детально оптимізувати розміщення різних за екологічними вимогами сортів винограду у географічному просторі.

Одним із засновників вивчення агрокліматичних умов на виноградниках є Ф. Ф. Давітая, який вперше виділив та обґрунтував кліматичні зони винограду у СРСР (Давітая, 1948). Для виноградних районів України комплексну оцінку агроєкологічних умов виростання виноградної рослини з метою оптимізації розташування виноградників у просторі здійснено за регіонального рівня деталізації [1, 2]. Але для більш ефективного ведення виноградарства на ускладненому рельєфі доцільно найбільш детально враховувати вплив параметрів рельєфу на агрокліматичні умови.

Виходячи з цього здійснено інформаційне забезпечення оптимізації розташування виноградників за тепловими ресурсами на території Сонячнодолинської сільської ради АР Крим на локальному рівні деталізації. Проведено розрахунки просторового розподілу сум активних температур залежно від рельєфу місцевості на виноградниках досліджуваної території. Розрахунки здійснювались за технологією М. В. Куценка [3]. Обчислення проводились за

формулою Софроні-Ентензона [4]:

$$\sum T_{akt} = \frac{\sum T_{akt}^0 \cdot \cos(\varphi + \text{Arctg}(\text{tg}(\delta))) \cdot \cos(\gamma) \cdot \cos(\lambda))}{\cos \varphi_0} - K \cdot (H - H_0), \quad (1)$$

де $\sum T_{akt}$, $\sum T_{akt}^0$ – сума активних температур на ділянці та метеостанції, град; φ , φ_0 – широта місцевості ділянки та метеостанції; δ – кут нахилу схилу; γ – азимут проекції нормалі до схилу на горизонтальну площину; λ – висота Сонця в істинний полудень; H , H_0 – висота над рівнем моря ділянки та найближчої метеостанції відповідно, м; K – коефіцієнт, що відображає зміну сум активних температур на 1 м різниці висот метеорологічної станції та ділянки, для якої визначається даний показник. Для території АР Крим K дорівнює 1,51 [2].

Зазвичай розрахунки параметрів рельєфу у формулі (1) здійснюють узагальнено для окремих ділянок земної поверхні [2]. В умовах ускладненого рельєфу доцільно виконувати такі розрахунки у точках щільної регулярної мережі. Це дозволить оптимізувати розташування виноградників згідно з відповідними екологічними вимогами окремих сортів. У таблиці показано диференціацію δ та γ в межах окремих клітин виноградників досліджуваної території.

Таблиця

Диференціація параметрів δ , γ

№ клітини винограднику	δ , град.		Експозиція
	$\delta_{сер.}$	σ	γ , град
1	4,60	1,80	121-158, 159-160
2	4,98	2,28	98-113, 114-158, 159-174
3	4,90	1,58	87-113, 114-158, 159-203
4	4,41	2,30	23, 30-67, 70-97, 140-157, 166-203, 204-206
5	3,94	1,84	55-68, 69-93, 220
6	5,23	1,44	339-23, 24-29, 306-338
7	5,12	0,98	355-23, 24-67, 74
8	5,12	1,85	228-235, 252-280
9	4,05	1,65	158-169, 224-248, 249-289, 294-306
10	5,07	2,45	117-134, 202-215

З таблиці видно, що за умов ускладненого рельєфу можлива суттєва просторова диференціація кутів нахилу та азимутів схилів (азимутів

проекції нормалі до схилу на горизонтальну площину) в межах окремих клітин виноградників. Тому при здійсненні оптимізації розташування сортів винограду бажано врахувати параметри рельєфу на локальному рівні просторової деталізації. Для виконання розрахунків $\sum T_{akt}$, за технологією [3] створено електронну базу даних рельєфу та клітин виноградників. Основою для створення електронної бази даних слугувала растрова топографічна карта території Сонячнодолинської сільської ради АР Крим масштабу 1:10 000.

За даним Виноградного кадастру України та Каталогу сортів рослин придатних для поширення в Україні у 2011 році, обрано сорти винограду, насадження яких станом на 1.09.08 р. займали найбільші площі серед виноградників Криму. До обраних увійшли сорти дуже ранньої, ранньої, пізньої та дуже пізньої груп стиглості. Для побудови картограм оптимального розміщення сортів винограду за вимогами до теплових ресурсів на території дослідження обрано 3 ділянки виноградників: площа 1 ділянки — 182,2 га, 2 — 166,5 га, 3 — 98,6 га. Розрахунки $\sum T_{akt}$ для досліджуваних виноградних ділянок здійснено з кроком 3 м (кількість точок, для кожної з котрих розраховано $\sum T_{akt}$ склала від 140246 до 202695) та побудовано картограми оцінки $\sum T_{akt}$.

Висновки. За результатами обчислень та аналізу побудованих картограм найбільш оптимальними для розміщення пізньостиглих та дуже пізніх сортів є умови на третій ділянці виноградників (73% площі) досліджуваної території. Для дуже ранніх (Ранній Магарача) найбільш сприятливими є перша та друга ділянки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Виноградарство Северного Причорноморья : Монография / Под. ред. Власова В. В. — Арциз : ФОП Петров О.С., 2009. — 232 с.
2. Иванченко В. И. Оценка агроэкологических ресурсов местности в контексте эффективности размещения сортов винограда / В. И. Иванченко, Р. Г. Тимофеев, Н. В. Баранова // Виноградарство и виноделие : Сб. науч. тр. НИВиВ «Магарач». — Ялта, 2009. — Т. XXXIX. — С. 35-38.
3. Куценко М. В. Геосистемні основи регулювання ерозійно-аккумулятивних процесів: геоморфосистемний аспект: Монографія / М. В. Куценко. — Харків : КП «Міська друкарня», 2012. — 320 с.

4. Софрони В. Е. Методы расчета температурных показателей и их использование в сельскохозяйственном производстве / В. Е. Софрони, М. М. Энтензон // Почвы Молдавии и их использование в условиях интенсивного земледелия [Сборник статей] Отв. ред. И. А. Крупенников. — Кишинев : «Штиинца», 1978. — С. 42-49.

УДК 631.61:631.518:528.92

ВИКОРИСТАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ МЕТОДІВ ДЛЯ ОЦІНКИ ПРИДАТНОСТІ ҐРУНТІВ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ МЕЛІОРАТИВНОЇ ПЛАНТАЖНОЇ ОРАНКИ

О.М. Дрозд, кандидат сільськогосподарських наук

О.А. Недоцюк, науковий співробітник

ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського»

E-mail: oroshenie@ukr.net

О.Ю. Скляр, керівник відділу ПС-картографії

ПрАТ «Інститут передових технологій»

Прогресуюча аридизація клімату та необхідність нарощення продуктивної віддачі з кожного гектару земель сільськогосподарського призначення обумовлюють інтенсифікацію застосування меліоративних заходів на низькопродуктивних солонцевих землях загальна площа яких у ріллі Степової зони України 1,6 млн га. Багаторічними дослідженнями встановлено, що найбільш ефективним заходом окультурювання солонцевих ґрунтів у посушливих умовах Степу є меліоративна плантажна оранка [1, 2, 4-6]. Одноразове проведення цього меліоративного заходу забезпечує позитивну післядію на властивості ґрунтів і урожайність сільськогосподарських культур протягом 50 років і припинення її позитивної післядії не відмічено. Результатом довготривалої післядії меліоративної плантажної оранки є утворення високопродуктивних, екологічно стійких агроперетворених ґрунтів, що не мають аналогів у природі за своїми морфологічними, агрофізичними та фізико-хімічними властивостями [1]. Тож визначення та підрахунок площ для впровадження меліоративної плантажної оранки є перспективним і актуальним заходом.

Існуючі підходи до створення ґрунтово-меліоративних карт та різні методи інтерполяції створюють неоднозначні прогнози. Так, Новіковою Г.В. та Калініченко В.Н. було створено картосхему придатності територій солонцевих земель півдня України під меліоративну плантажну оранку [3]. Однак авторами уточнюється, що у такому дрібному масштабі (менше 1:500 000) ця картосхема може використовуватися лише як орієнтована схема території лише для поверхневого огляду, а оцінка придатності території має проводитися при виконанні проекту меліорації.

Для забезпечення достовірного визначення придатності ґрунтів для проведення меліоративної плантажної оранки розроблено та введено в дію ДСТУ 5041 Якість ґрунту. Оцінювання придатності ґрунтів для проведення меліоративної плантажної оранки [7]. Гідрогеолого-меліоративні експедиції і партії мережі Державного агентства водних ресурсів України проводять усі необхідні роботи експедиційного характеру та здійснюють аналітичні дослідження (визначають рівень залягання і мінералізацію підґрунтових вод, глибину залягання карбонатного горизонту, вміст у ньому CaCO_3 , вміст токсичних солей у шарі аерації, ступінь хімічної солонцюватості ґрунту), необхідні для картографування території під меліоративні потреби. Ці дані мають просторово розповсюджений характер, є зареєстрованими у системі географічних координат, мають масовий характер та змінюються у часі (протягом 1980-2008 року Каховська ГГМЕ провела 7 ґрунтово-сольових зйомок), що дозволяє виокремити випадкові локальні стохастичні помилки і ліквідовувати їх, що з великою достовірністю дозволяє створювати картосхеми придатності земель для меліоративної оранки. Для картографування вищенаведених показників необхідним є підготовка геоінформаційного точкового векторного шару з відповідними значеннями показників у таблиці атрибутів.

Нижче наведено методику визначення площ, придатних для використання меліоративної плантажної оранки, за допомогою програмного продукту ArcGIS у тому числі пакетів розширення

Spatial Analyst та Geostatistical Analyst. Пілотною територією дослідження є приморська частина Краснознам'янської зрошувальної системи, розміщена на півдні Херсонської області у межах Скадовського та Голопристанського району.

Нами запропонований новий метод створення таких картосхем, оснований на обробці геоінформаційною функцією «Калькулятор растру» основних показників, що лімітують використання плантажу для меліорації ґрунтів за ДСТУ 5041:2008 [7] — вміст CaCO_3 у шарі ґрунту 50-75 см (не менше 5%), глибина залягання підґрунтових вод (глибше 3 метрів від поверхні), ступінь засолення шару 0-50 см ґрунту токсичними водорозчинним солями (не більше порогу токсичності). За іншими лімітуючими показниками (вміст рухомої форми важких металів, вміст солей у підґрунтових водах тощо) територія є придатною.

За допомогою розширення Geostatistical Analyst засобами методу зважених відстаней створено карти інтерполяції вибраних показників придатності та отримано відповідні растрові зображення. Інструментом «Перекласифікація» з пакету розширення Spatial Analyst здійснено перекласифікацію растрових зображень. Для позначення категорій та показників, що непридатні для проведення оранки, використовували значення — 1, для тих, що придатні — 2 (для забезпечення подальшого районування території для кожної категорії та показника використовуємо окремий порядок значень — 1-2, 10-20, 100-200).

За допомогою інструменту «Калькулятор растру» пакету Spatial Analyst здійснено додавання значень растрових зображень та отримано результуюче інтегроване растрове зображення. Для визначення площ земель за їх придатністю до меліоративної плантажної оранки нами здійснено конвертацію результуючого інтегрованого растрового зображення у векторний формат та його картографічне оформлення. Отримано 295 окремих територіальних одиниць, що групуються за вісьмома значеннями придатності до плантажної оранки. Значення дозволяють визначати придатність

кожного показника, що враховувався при створенні інтегрованого растрового зображення. Вирахування площ можливо як для кожної територіальної одиниці окремо, так і для груп значень придатності.

Отже, геоінформаційний метод дозволяє виокремлювати контури із різними ґрунтово-меліоративними характеристиками. Тобто, виокремлювати, наприклад, контур ґрунтів, що за вмістом токсичних солей та вмістом карбонатів кальцію перспективні для використання плантажу, однак мають понадкритичну глибину підґрунтових вод, можна рекомендувати низку інженерних та агромеліоративних заходів щодо зниження ГПВ у межах цього контуру (дренування і т.д.).

Розроблений метод може мати будь-яку кількість вхідних лімітуючих параметрів — їх додавання лише збільшить кількість вихідних результуючих контурів і деталізує вихідне зображення. У цьому також полягають його переваги перед попередніми методами визначення. Подальші дослідження будуть проходити щодо питання автоматизації проміжних процесів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Дрозд О.М. Агроперетворені ґрунти солонцевих комплексів сухого Степу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.01.03 «Агроґрунтознавство та агрофізика» / О.М. Дрозд. — Х., 2009. — 20 с.
2. Можейко А.М. Солонцеватые каштановые почвы Украины и их химическая мелиорация / А.М. Можейко // Труды Комиссии по ирригации. — Т. 6. — М. : 1936. — С. 175-225.
3. Новикова А.В. Пригодность мелиоративной плантажной вспашки для окультуривания солонцовых почв / А.В. Новикова, В.Н. Калиниченко // Агрохімія і ґрунтознавство. — 2009. — № 72. — С.23-35.
4. Окультурирование солонцовых почв / [авт. текста А.В. Новикова] — К. : Урожай, 1984. — 176 с.
5. Самбур Г.Н. Солонцы УССР и их улучшение // Мелиорация солонцов в СССР / Г.Н. Самбур. — М.-Л. : Изд-во. АН СССР, 1953. — С. 502-550.
6. Семенова-Забродина С.П. Опыт окультуривания солонцов и солонцеватых почв юга Украины путем мелиоративной вспашки в богарных условиях / С.П. Семенова-Забродина // Вопросы повышения плодородия солонцовых почв. — К. : Изд-во АН УССР, 1954. — С. 95-114.

7. Якість ґрунту. Оцінювання придатності ґрунтів для проведення меліоративної плантажної оранки ДСТУ 5041:2008. — [Чинний від 2009-01-01]. — К. : Держспоживстандарт України, 2009. — 18 с. — (Національний стандарт України).

УДК 631.471; 631.445

УДОСКОНАЛЕННЯ ІСНУЮЧИХ КАРТ ҐРУНТІВ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ

Ю.В. Залавський, науковий співробітник

ІНЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського»

E-mail: yurazzz84@mail.ru

У зв'язку з проблемою повторного великомасштабного обстеження ґрунтового покриву України постає питання щодо максимального наближення отриманих результатів до світового рівня використання інформаційних технологій. Останнє великомасштабне дослідження, яке проводилось на території України, датується 1957-61 рр. минулого століття. Його результати містяться лише на паперових носіях і на 30-40% не відповідають дійсності. Тому актуальним є питання переносу та постійного оновлення інформації шляхом створення електронної бази даних ґрунтового покриву, яка знайде відображення у графічному та структурованому табличному вигляді.

Необхідність переведення інформації із паперових джерел в електронний вигляд обумовлена такими причинами:

- Доцільність оновлення існуючих ґрунтових карт та доповнення їх новою інформацією (наприклад, уточнення існуючих меж ґрунтів, їх складу, забруднення та інше);
- Можливість систематизації інформації в електронних базах даних, де можна відобразити будь-яку інформацію кількісного та якісного характеру. В подальшому користуванні їх можна редагувати, доповнювати новими даними тощо;
- За допомогою ГІС-технологій можна не тільки відобразити інформацію, а і робити різноманітні операції з даними: робити

розрахунки, конвертувати дані тощо;

- Можливість швидкого відображення табличної інформації із баз даних у графічному вигляді (створенню різноманітних тематичних ґрунтових карт);

- Можливість достатньо простого процесу переходу масштабування електронних карт, що було достатньо складним процесом із паперовими зразками;

- Можливість змінювати картографічні проекції відображення поверхні залежно від потреб (наприклад, для створення ґрунтів різних територій, країн і т.п.);

- Необхідність використання існуючих ґрунтових карт для виготовлення карт-версій ґрунтового покриття як атрибуту його повторного дослідження;

- Для цілей моделювання, зокрема складання трьохвимірних моделей карт ґрунтів для більш наочного сприйняття інформації;

- Більш широкий доступ користувачів до потрібної інформації через джерела комп'ютерної мережі.

Удосконалення існуючих карт — процес достатньо складний та трудомісткий. Тому він може складатися з багатьох етапів. Першим є оцифрування — перенос інформації із паперового носія у векторний формат тобто електронний вигляд. Створюється шляхом сканування паперового джерела (карти). Оцифрування карти може виконуватись за допомогою різних спеціалізованих ПС-програм, таких як ArcGis (ArcMap), MapInfo та інших. Так, отримане скановане зображення імпортується до спеціалізованої ПС-програми (наприклад ArcMap 9.0), де проводиться координатна прив'язка відповідно до території. Доцільно сказати, що для ґрунтових карт України бажано використовувати проекцію координат Гауса-Крюгера та систему координат Пулково 1942. Проте на практиці можна зустріти і загальносвітову систему — WGS 1984. Другим етапом є узгодження, структуризація та складання електронної бази даних (зокрема такою може бути атрибутивна таблиця в програмі ArcGis). Процес може відбуватися як в ручну так і в напівавтоматичному

режимі (наприклад, експорту табличних даних Microsoft Excel в атрибутивну таблицю ArcMap 9.0). Вже на основі складених баз даних, створюються нові більш інформативні тематичні ґрунтові карти.

Однак, із застосуванням нових технологій можливо також отримувати нові дані. Використовуючи зображення дистанційного зондування земної поверхні, радарної зйомки та інших, в ArcGis можна частково дешифрувати, тобто розпізнати інформацію і перенести її на карту з метою наступної перевірки наземними способами.

Крім чисто технічних проблем, важливе значення має підвищення інформативності ґрунтових карт за рахунок впровадження новітніх розробок у галузі ґрунтознавства — класифікації ґрунтів, особливо на параметричних засадах, еколого-генетичного визначення і параметризація ґрунтово-екологічних зв'язків та інших сучасних досягнень.

УДК 631.485

ВЛИЯНИЕ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ФОРМИРОВАНИЕ АРЕАЛОВ СИЛЬНОСМЫТЫХ ПОЧВ НА СКЛОНОВЫХ ПОЗИЦИЯХ АГРОЛАНДШАФТОВ

Ж.А. Кириленко, аспирант

*Белгородский государственный национальный исследовательский
университет (Россия, г. Белгород)*

E-mail: kirilenko.31@gmail.com

Интенсивное развитие водно-эрозионных процессов в агроландшафтах — одна из основных проблем, с которой сталкивается сельское хозяйство в Белгородской области. Доля эродированных сельскохозяйственных угодий в регионе составляет 54%, в том числе на сильносмытых почвах — 6,4% [2]. С каждым годом увеличивается доля сильносмытых почв на пашне, что, при увеличивающейся интенсивности земледелия, может привести к

неблагоприятным экологическим и экономическим последствиям. Поэтому важной задачей является выделение площадей сильноосмытых почв на пашне и применение на них специальных методов земледелия (введение почвоулучшающих севооборотов, агромелиоративные мероприятия и т.д.) или выведение из оборота (консервация земель).

Одним из главных факторов, определяющим интенсивность процессов поверхностного стока, является рельеф. Проанализировав геоморфологические условия, определяющие зоны динамического перехода среднесмытых почв в сильноосмытые, мы можем выделить на пашне территории с потенциально высоким риском развития водно-эрозионного процесса.

При территориальном планировании в Белгородской области основным критерием, по которому выделяют эрозионно опасные участки пашни, является уклон. Территории с уклоном более 3° признаются эрозионно опасными [1]. Однако нельзя исключать из рассмотрения территории с уклоном менее 3° , т.к. наличие сильноосмытых почв может быть обусловлено и другими характеристиками рельефа, такими как длина, экспозиция, форма склона. Также необходимо рассматривать совместное действие эрозионных факторов, например рельефа и противоэрозионной устойчивости почв, как в генетическом аспекте, так и в плане эродированности и других видов антропогенной преобразованности.

В качестве объекта исследования нами выбран полигон на территории Ровеньского района Белгородской области площадью около 36 тыс. га. Этот район находится в степной юго-восточной части области, где сильнее всего развита овражно-балочная сеть и интенсивнее протекают процессы поверхностного смыва почв. На исследуемой территории по результатам дешифрирования космических снимков высокого разрешения (Spot) было выделено на пашне 100 границ перехода к сильноосмытым ареалам почв. По материалам топографической съемки масштаба 1:10 000 была построена цифровая модель рельефа, после был выполнен ее анализ

в модуле Spatial Analyst программной среды Arc Info. Для каждой точки наблюдений были установлены следующие характеристики: длина склона, уклон, экспозиция, поперечная форма склона, тип почв.

По результатам обработки полученных данных была установлена частота встречаемости каждого фактора. Результаты представлены в таблице.

Таблица

**Распределение встречаемости параметров рельефа
при переходе к сильноэродированным почвам**

Параметр	Встречаемость в выборке, %	Параметр	Встречаемость в выборке, %
Уклон, градусы		Длина склона, м	
0-3	21	0-500	52
3-5	61	500-1000	37
более 5	18	более 1000	11
Экспозиция		Поперечная форма склона	
северная	2	вогнутый	21
северо-восточная	2	выпуклый	19
северо-западная	4	волнистый	13
восточная	8	прямой	47
западная	5		
южная	17		
юго-восточная	26		
юго-западная	36		

По результатам выполненной работы, можно сделать следующие предварительные выводы:

1. Почвы на склонах с уклоном менее 3° нередко так же эрозионно опасны, как и склоны с крутизной более 5° . Это во многом определяется и длиной склона, а точнее совместным действием этих двух геоморфологических характеристик. Так, для территорий с уклоном менее 3° переход к сильноэродированным почвам чаще всего наблюдается на расстоянии 500-1000 м от водораздела. Для почв, расположенных на склонах с большей крутизной, это расстояние сокращается до 200-500 м.

2. Устойчивой связи между позицией сильносмывтых почв и поперечной формой склона установлено не было. Возможно, это объясняется недостаточной выборкой точек наблюдения.

3. Большинство ареалов сильносмывтых почв (79%) имеют южную экспозицию и близкую к ней. Это объясняется более интенсивными процессами весеннего снеготаяния здесь по сравнению со склонами другой ориентации.

4. При определении ареалов сильносмывтых почв важно также учитывать свойства почвенного покрова. Так, в 69% наблюдений почвенные условия характеризуются доминированием черноземов обыкновенных карбонатных или остаточно-карбонатных, залегающих на меловых породах и карбонатных глинах и суглинках.

Подводя итог, следует заметить, что для более точной оценки влияния геоморфологических условий на переход среднесмывтых почв к сильносмывтым требуется комплексный учет рельефных и почвенных факторов. Также следует рассматривать рельефные условия не только в точках динамических зон перехода к сильносмывтым почвам, но и на выше расположенных позиционно-динамических зонах склоновых агроландшафтов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Котлярова О.Г. Ландшафтная система земледелия Центрально-черноземной зоны. / О.Г. Котлярова. — Белгород : БелГСХА, 1995. — 294 с.

2. Соловиченко В.Д. Плодородие и рациональное использование почв Белгородской области. / В.Д. Соловиченко. — Белгород : Отчий край, 2005. — 292 с.

ЗАСТОСУВАННЯ ГІС-ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ РОЗМІЩЕННЯ ВИНОГРАДНИКІВ НА УСКЛАДНЕНОМУ РЕЛЬЄФІ

М.В. Куценко, кандидат географічних наук, доцент

Д.О. Тімченко, кандидат сільськогосподарських наук, завідувач лабораторії

О.В. Круглов, кандидат географічних наук, старший науковий співробітник

П.Г. Назарок, науковий співробітник

П.В. Воскобойніков, молодший науковий співробітник

ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського»

E-mail: kusenko_nikolay@mail.ru

Програма розвитку виноградарства та виноробства України до 2025 року передбачає збільшення обсягів посадкового матеріалу у 2025 р. порівняно з 2006 р. в 1,6 рази. До виноградарства часто залучаються схилі землі з ускладненим рельєфом, які, з одного боку, потенційно несуть в собі значну загрозу розвитку ерозійних процесів, з іншого — дають можливість вибору оптимальних місць розташування різних сортів винограду за відповідністю кліматичних умов [1]. В таких умовах особливо підвищується значення ГІС-технологій та виникає потреба у подальшому вдосконаленні їхніх можливостей [2].

У лабораторії охорони ґрунтів від ерозії ННЦ ІГА розроблено якісно нову ГІС-технологію ER_VIN, в основу якої покладено векторний структурний принцип організації географічної інформації [3]. Згідно до такого принципу кодування інформації про рельєф відбувається автоматично у вигляді файлів, назви яких складаються з підпорядкованих кластерів, що містять номери полігонів i_j_k , де i, j, k — номери полігонів 1-го, 2-го, 3-го рангів. Полігон 3-го рангу представляє собою чотириохкутник, що утворюється на перетинанні сусідніх горизонталей та ліній стоку. Географічна інформація зберігається за допомогою полігонів з певними векторами властивостей. Просторова діагностика властивостей здійснюється наступним чином. Спочатку визначається

належність кожної діагностичної точки певному полігону 1-го, потім 2-го і 3-го рангів. У подальшому шляхом інтерполяції, автоматично визначається площа водозбору з наперед заданим замикаючим створом, параметри рельєфу і експозиція. Таким чином, географічна та атрибутивна ідентифікація здійснюється виключно за векторним принципом, що, порівняно з растровим, дозволило значно скоротити об'єм інформації та тривалість розрахунків. При цьому не існує обмеження на їх просторову детальність.

ГІС-технологія ER_VIN складається з системи комп'ютерних модулів, бази даних та ГІС MapInfo. Головною її складовою є автономні комп'ютерні модулі у вигляді exe-файлів, впорядкованих за функціональними ознаками у папки. Програми є сумісними з основними операційними системами: WINDOWS XP, VISTA, WINDOWS 7, WINDOWS ME, LINUX. База даних включає TAB-, MIF- та MID-файли MapInfo, певним чином структуровані TXT-файли та допоміжні атрибутивні файли. Векторні TAB-файли у базі даних представлено як шаблони потрібного для подальшого аналізу формату. Технологія відрізняється простотою та зручністю використання. Візуалізація вхідних даних та результатів діагностики здійснюється у MapInfo. Канали зовнішніх зв'язків дозволили автоматизувати процес підготовки, математичної обробки даних, складання електронних карт та легенд. Компоновка карт та легенд здійснюється в автоматичному режимі.

Технологія ER_VIN дозволяє проводити диференційовану у просторі та узагальнену для окремих клітинок виноградників індексну оцінку ерозійної небезпеки земель, прогнозування змиву ґрунту за методиками USLE та Ц.Є. Мірцхулаві, протиерозійне зонування земель; оцінку ризику прискореної ерозії за напрямками обробітку міжрядь та вздовж доріг; визначати найбільш ерозійно-безпечні напрямки закладання рядків виноградників; оптимальні місця для розміщення протиерозійних гідротехнічних споруд; визначати потребу у проведенні певних протиерозійних заходів на конкретних виноградниках. Результати діагностики зберігаються у

вигляді векторних шарів інформації. Це значно зменшує об'єми інформації порівняно з растровими картами і дає можливість одночасного використання декількох шарів інформації, важливої для агроекологічної оптимізації сільськогосподарських культур у географічному просторі.

Модульний принцип структурної організації комп'ютерних програм та універсальність бази даних технології ER_VIN дозволяють вирішувати цілу низку завдань, пов'язаних з урахуванням ускладненого рельєфу, на будь-якому рівні деталізації. Серед них проведення бонітування та оптимізація розміщення сільськогосподарських культур з врахуванням просторового розподілу агрокліматичних факторів (радіаційний баланс поверхні, ФАР, суми активних (ефективних) температур, випаровуваність, баланс вологи поверхневого шару ґрунту, ГТК) на землях з ускладненим рельєфом.

Картограми сум активних температур доцільно переносити до мобільних польових ПС з метою їхнього використання в польових умовах. До таких ПС, що використовують в польових умовах, належать ArcPad, QGIS for Android.

При використанні технології ER_VIN для визначення змиву ґрунту згідно до ГОСТ 17.4.03-86 економічна ефективність складає 75,17 (грн./10 га).

Висновки. З метою інформаційного забезпечення просторової агроекологічної оптимізації розроблено універсальну ПС-технологію ER_VIN, в основу якої покладено векторний структурний принцип впорядкування географічної інформації. Технологія відрізняється широкими можливостями детальної діагностики ерозійної небезпеки земель та вирішення низки завдань, пов'язаних з урахуванням ускладненого рельєфу, на будь-якому рівні просторової деталізації.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кондратьев К.Я. Радиационный режим наклонных поверхностей [Текст] / К.Я. Кондратьев, Э.И. Пивоварова, М.П. Федорова. — Л. : Гидрометеиздат, 1978. — 215 с.

2. Иванченко В.И. Оценка агроэкологических ресурсов Бахчисарайского района АР Крым применительно к культуре винограда [Текст] / В.И. Иванченко, Е.А. Рыбалко, Н.В. Баранова, Р.Г. Тимофеев // Виноградарство и виноделие : Сб. науч. тр. НИВиВ «Магарах». — Ялта, 2012. — Т. XLII. — С. 24-28.

3. Куценко М.В. Геосистемні основи регулювання ерозійно-аккумулятивних процесів: геоморфосистемний аспект: Монографія [Текст] / М.В. Куценко. — Харків : КП "Міська друкарня", 2012. — 320 с.

УДК: 631.42

ПРИНЦИПИ ВИБОРУ РЕПРЕЗЕНТАТИВНИХ ПРОФІЛІВ З БД «ВЛАСТИВОСТІ ҐРУНТІВ УКРАЇНИ» ДЛЯ ДЕЛЕГУВАННЯ В ЄДИНУ БАЗУ ДАНИХ ҐРУНТОВИХ РЕСУРСІВ РОСІЇ, УКРАЇНИ І БІЛОРУСІ ¹⁾

Т.М. Лактіонова, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник

ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського»

E-mail: tnlaktionova@ukr.net

Створення бази даних (БД) ґрунтів, як інструменту для об'єднання інформаційного простору у галузі обліку ґрунтових ресурсів Росії, України і Білорусі, є актуальним науковим і практичним завданням. Користування єдиною базою даних забезпечить зближення науково-методичних основ стратегії сталого раціонального землекористування, моніторингу ґрунтового покриву, охорони ґрунтів, формування державних стандартів якості і систем сертифікації ґрунтів. Єдина база даних об'єднає репрезентативну інформацію про ґрунти Росії, України і Білорусі з перспективою подальшої інтеграції до Європейських і світових баз даних ґрунтових ресурсів [1].

Інвентаризація даних про ґрунтові ресурси трьох країн дозволила відпрацювати систему методичних підходів до уведення інформації про ґрунти, уніфікації даних, у тому числі, методів аналізу

¹⁾Роботу виконано за підтримки ДФФД, проект Ф43/012

властивостей ґрунтів.

Українська сторона веде роботи на основі наявної в ННЦ «ІГА імені О.Н. Соколовського» БД «Властивості ґрунтів України» релятивного типу, в якій до цього часу накопичено відомості про більше ніж 2000 ґрунтових профілів [2].

Наповнення єдиної БД здійснюється шляхом інвентаризації і формалізації ґрунтових даних трьох країн з відбиранням репрезентативних профілів, які мають бути забезпечені повним набором показників морфологічної будови, властивостей та характеристикою факторів ґрунтоутворення. Репрезентативні профілі мають характеризувати основні типи ґрунтів України.

Метою роботи було відпрацювання основних принципів вибору репрезентативних профілів на території України із БД «Властивості ґрунтів України» і розробка порядку делегування їх в єдину БД ґрунтових ресурсів Росії, України і Білорусі.

Для створення системи принципів і підходів відбирання даних було використано електронну карту ґрунтів України масштабу 1:1500000 [3], схему й електронну карту природно-сільськогосподарського районування України масштабу 1:1500000 [4] й атрибутивну інформацію з БД «Властивості ґрунтів України» [2].

Основним об'єктом єдиної бази ґрунтових даних виступає конкретний розріз (профіль) із властивим ґрунту набором генетичних горизонтів, який охарактеризовано специфічним набором показників, тому запропоновано відбір репрезентативних ґрунтових профілів здійснювати за такими загальними принципами:

- репрезентативний профіль (розріз) має бути віднесено до однієї з 40 груп ґрунтів за легендою до карти ґрунтів України масштабу 1:1500000 [3];

- просторовою одиницею для вибору репрезентативних профілів є природно-сільськогосподарський округ — територія, виділена у межах провінції, як частини зони природно-сільськогосподарського районування ПСГР України [4];

- ґрунтові різновиди, представлені розрізами, мають займати

переважну частку в структурі ґрунтового покритву округу з урахуванням гранулометричного складу;

- розрізи повинні мати чітку координатну прив'язку і найбільш повний набір аналітичних показників властивостей ґрунту і описових морфологічних характеристик, які входять у структуру єдиної бази даних.

З метою найбільш повного охоплення території країни використано шар округів у схемі ПСГР України.

Округ ПСГР — частина провінції, яка відрізняється геоморфологічними та гідрологічними особливостями, характером ґрунтоутворювальних порід, макро- й мікрокліматом, а також контурністю сільськогосподарських угідь і ступенем небезпеки прояву ерозійних та інших деградаційних процесів. Округи виділено, головним чином, за узагальненим типом рельєфу і характером ґрунтоутворювальних порід з урахуванням ґрунтового покритву та агрокліматичних показників. У межах 19 провінцій ПСГР виокремлено 33 округи і один під округ [4]. Типізацію округів здійснено за 12 типами рельєфу і 17 агротипами ґрунтового покритву [4]. Така подібність території округу за основними природними факторами дозволяє обрати його найменшою картографічною одиницею для вибору репрезентативних ґрунтових профілів.

Для кожного типу ґрунту визначили перелік округів, на території яких він має перевагу щодо площі поширення з урахуванням гранулометричного складу. Таким чином, було відпрацьовано вимоги до створення вибірки з Баз даних «Властивості ґрунтів України» — перелік обов'язкових полів: *Зона ПСГР; Провінція ПСГР; Округ ПСГР; Код ґрунту на карті ґрунтів України масштабу 1:1500000; Гранулометричний склад ґрунту (у відповідності з класифікацією Н.А. Качинського); № профілю (розрізу).*

Висновок. Вибір репрезентативних профілів з БД «Властивості ґрунтів України» для делегування в єдину БД запропоновано здійснювати виходячи зі структури ґрунтового покритву на території

округу природно-сільськогосподарського районування України.

ЛІТЕРАТУРА

1. Шоба С.А. Особенности построения и использования почвенных баз данных России, Украины и Беларуси (по материалам международной встречи) / С.А. Шоба, В.В. Медведев, Т.Н. Лактионова, Г.С. Цытрон и др. // Агрохімія і ґрунтознавство: Міжвід. темат. наук. зб. / ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії ім. О.Н. Соколовського». — Харків. — 2011. — Вип. 76. — С. 64-73.
2. Лактионова Т.М. Структура та порядок використання бази даних «Властивості ґрунтів України» (Інструкція) / Т.М. Лактионова, В.В. Медведєв, К.В. Савченко, О.М. Бігун, С.М. Шейко, С.Г. Накісько. — Х. : Апостороф, 2010. — 96 с.
3. Почвенная карта Украинской ССР. Масштаб 1:2500000. Укр НИИ почвоведения и агрохимии им. А.Н. Соколовского под. ред. Н.К. Крупского. Главное управление геодезии и картографии при Совете Министров СССР (ГУГК). — М., 1977.
4. Канаш О.П. Природно-сільськогосподарське районування України: виокремлення природно-сільськогосподарських округів / О.П. Канаш, С.О. Осипчук, А.Г. Мартин, С.М. Черноштан // Землеустрій і кадастр. — № 4. — 2006. — С. 5-31.

УДК 631.47

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ГИС И ДЗЗ В ТЕРРИТОРИАЛЬНОМ ПЛАНИРОВАНИИ СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ НА ОСНОВЕ БАССЕЙНОВОГО ПОДХОДА

**Ф.Н. Лисецкий, О.А. Чепелев, А.В. Дегтярь, Я.В. Кузьменко,
А.Г. Нарожная, Э.А. Терехин**

*Белгородский государственный национальный исследовательский
университет*

E-mail: liset@bsu.edu.ru

При активном проявлении почвенно-деградационных процессов и в условиях меняющегося климата современное земледелие должно быть ориентировано на рационализацию использования как почвенно-земельных, так и водных ресурсов. Разработки последних

десятилетий, направленные на поиск новых концептуальных подходов к территориальной организации землепользования: контурно-мелиоративное, почвоводоохранное, ландшафтно-экологическое, адаптивно-ландшафтное земледелие и др., по-разному отражали особенности гидрофункционирования водосборов и водного режима почв. Ответственное землепользование на водосборных площадях аграрно освоенных регионов требует не только применения поддерживающих мероприятий. Необходимы более радикальные решения — восстановление экологического баланса территории, природообустройство, прежде всего, через оптимизацию структуры земельного фонда. Для этих целей обоснован комплексный подход к организации мелиоративных мероприятий, основанный на ландшафтно-экологическом и бассейновом принципах, с учетом системности проектных решений — рассмотрение бассейна как природно-хозяйственной системы, состоящей из взаимосвязанных блоков (земли, вода, другие природные ресурсы, источники антропогенной нагрузки и т. д.).

При выборе в качестве системообразующей основы геопланирования бассейновых структур как иерархической общности пространственных отношений, определяемых стоком воды, наносов и растворенных веществ, появляются определенные преимущества в организации и контроле экологически ориентированного природопользования [1, 3].

В целях совершенствования действующих механизмов государственного управления в области рационального использования, охраны и восстановления природных ресурсов Белгородской области идея бассейновой организации территории получила свое нормативное закрепление в 2012 г. через утвержденную «Концепцию бассейнового природопользования» [2].

Для реализации задач территориального планирования сельской местности на основе бассейнового подхода перспективно применение новых методов комплексного анализа разнородных данных о состоянии природной среды и ее отдельных компонентах, их

пространственной и временной ординации, а также для визуализации полученных результатов. В этом отношении широкие возможности для геоанализа состояния водосборных бассейнов открываются при использовании геоинформационных подходов, в т.ч. технологий дистанционного зондирования Земли.

Коллектив Федерально-регионального центра аэрокосмического и наземного мониторинга объектов и природных ресурсов НИУ «БелГУ», выполняя проектные работы по реализации бассейновой концепции природопользования, использует платформу программного комплекса ArcGIS 10.0. В качестве исходной информации для разработки проектов использованы электронные карты, актуальные данные по паспортизации каждого бассейна (20 позиций) и территориальной локализации хозяйственно и природно значимых объектов, запрашиваемые у сельских поселений и муниципальных районов, фондовые материалы о состоянии земель, разновременные карты XIX-XX вв., а также результаты космических съемок.

Схема проведения проектных работ включает в себя этапы сбора информации и составление паспорта речного бассейна, этап проектных работ по различным направлениям, а также оценку экологической и экономической эффективности предполагаемых мероприятий. Каждый этап проектных работ имеет свою специфику обработки данных в ГИС, в т.ч. на отдельных этапах полностью опирается на функции геомоделирования.

На этапе составления паспорта речного бассейна ГИС берут на себя координирующие функции, предопределяя создание базы геоданных (БГД) — пространственной базы, которая представляет географическую информацию в контексте общей модели данных (текстовые документы, векторные объекты, растры, топология, сети и т.д.). БГД поддерживает функции запроса, анализа и редактирования информации, тем самым обеспечивая поиск и формирование выборки данных и вычисления по ним статистических показателей.

Этап реорганизационных работ по различным направлениям включает в себя рациональную организацию пашни, оптимизацию использования природных кормовых угодий, проектирование водоохраных и санитарных зон, обоснование местоположений древесно-кустарниковых и лесных насаждений, определение туристско-рекреационного потенциала бассейна. На этом этапе модули обработки пространственных данных извлекают информацию из существующей БГД, применяют к ним аналитические функции и записывают полученные результаты в новые производные слои (классы пространственных объектов).

Инструменты привязки ГИС и возможности автоматизированного соединения таблиц с векторными объектами обеспечивают совмещение разновременных и разнокоординированных картофотоматериалов и документов.

Обустройство пашни проводят на основе предварительного глубокого анализа территории с помощью ГИС-технологий. Для создания картограмм агроэкологической оценки земель на основе цифровой модели рельефа создаются разнотематические grids (уклон, длина и теплообеспеченность склонов, смыв почвы, густота эрозионного расчленения) с использованием методов пространственной интерполяции или экстраполяции, а также математических вычислений. На основе данных дистанционного зондирования (ДДЗ) и рассчитанных картограмм наиболее нарушенные участки пашни отводятся под почвозащитные севообороты, консервацию земель и пчелопарки. По цифровой модели рельефа выделяют тальвеги флювиальной сети, в необходимых случаях проектируют залуженные водосбросы.

Буферные инструменты ГИС используют для оптимизации использования кормовых угодий, обеспечивая анализ удаленности и территориальной зависимости пастбищ и сенокосов от населенных пунктов, в т.ч. для учета специализации хозяйств данной местности и потребности кормов.

Одним из существенных и новых элементов реализации концепции бассейнового природопользования территории является оптимизация сети грунтовых дорог.

Эффективное выполнение ряда разработанных требований по рационализации сети грунтовых дорог осуществляется путем совместного использования элементов ГИС-анализа, высокодетальной цифровой модели рельефа и спутниковых данных высокого и сверхвысокого пространственного разрешения (не менее 5 м/пиксель).

Выводы. Каждый бассейн индивидуален, и реализация разработанных методических подходов, основанных на применение современных технологий геоанализа и моделирования, должна быть гибкой. Возможности ГИС-технологий позволяют на основе атрибутивных таблиц проводить автоматический расчет экологической и экономической эффективности проектов для контроля и надзора за их реализацией. Геоинформационно-аналитические технологии реализуют возможность многовариантного моделирования рационального обустройства территории, что крайне важно при подготовке и принятии эффективных управленческих решений по территориальному планированию бассейнового природопользования в сельской местности.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 12-05-97510-р_центр_а.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коротный Л.М. Бассейновая концепция в природопользовании. / Л.М. Коротный. — Иркутск : Изд-во Института географии СО РАН, 2001. — 163 с.
2. Кузьменко Я.В. Применение бассейновой концепции природопользования для почвоводоохранного обустройства агроландшафтов / Я.В. Кузьменко, Ф.Н. Лисецкий, А.Г. Нарожная // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. — 2012. — Т. 14. — № 1(9). — С. 2432-2435.
3. Симонов Ю.Г. Речной бассейн и бассейновая организация географической оболочки / Ю.Г. Симонов, Т.Ю. Симонова // Эрозия почв и русловые процессы. — 2003. — Вып. 14. — С. 7-32.

ГІС/ДЗЗ-ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПРАКТИЧНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ НОВИХ ПІДХОДІВ ДО ПЛАНУВАННЯ ТЕРИТОРІЙ

*Д.С. Мальчикова, кандидат географічних наук, доцент
Херсонський державний університет
E-mail: esgeogr@ksu.ks.ua*

Активізація планування територій в регіонах України та нове законодавство з цих питань вимагає переосмислення теоретико-методологічної бази планувальної діяльності в межах територій різних масштабів та рангів. Поряд з цим особливою проблемою постають питанням збору, обробки та зберігання геопросторових даних. Питання інформаційного забезпечення прийняття рішень у галузі планування територій було та залишається наріжним питанням реалізації регіональної політики. Майже вся управлінська інформація в органах державної влади ведеться на паперових носіях, що знижує оперативність взаємодії між різними її структурними підрозділами, призводить до невиправданих витрат на інформаційне забезпечення управлінської діяльності, не завжди відбиває об'єктивне положення ситуації, що складається. У зв'язку з цим назріла необхідність більш активного впровадження сучасних інформаційних технологій у практичну діяльність органів регіонального управління. Найбільш перспективним напрямком у цьому питанні є розробка інтегрованого інформаційного середовища всіх суб'єктів регіонального управління на основі використання сучасних геоінформаційних, телекомунікаційних і ДЗЗ-технологій, а також організація Міжвідомчого просторово-розподіленого банку даних регіону.

Можливості застосування ГІС-технологій у різних галузях науки широко обговорюються і дискутуються. До переваг використання ГІС-технологій під час вирішення завдань територіального планування та розвитку можна віднести, насамперед, такі:

- багат шарова будова і можливості представлення інформації;
- візуалізація даних;

- *варіативність під час роботи з картографічним матеріалом;*
- *можливість використання ГІС як пошукової та аналітичної системи.*

На сучасному етапі можна стверджувати, що використання ГІС/ДЗЗ-технологій відкриває значно більші можливості в сфері суспільно-географічних досліджень, зокрема в питаннях вивчення особливостей землекористування. Аналіз літературних джерел, даних ДЗЗ дозволив виділи деякі аспекти використання даних ДЗЗ під час таких досліджень:

1) На космічних знімках, завдяки їх оглядовості, чітко простежуються макромасштабні розходження в освоєнні території, добре помітно, як змінюється тип землекористування в межах великих природно-господарських та адміністративних регіонів. У якості прикладу можна навести знімки (рис. 1) окремих ділянок території Франції (регіон Poitou-Charentes) та України (Новотроїцький район Херсонської області), які знаходяться у схожих геоморфологічних умовах.



a)



b)

Рис. 1. Відмінності у використанні земель території Франції та України*:

- a) Новотроїцький район
Херсонської області (Україна)
- b) region Poitou-Charentes
(Франція)

2) На космічних знімках виявляються особливості зміни характеру землекористування залежно від природних умов. Чіткі межі міжзональні відмінності в сільськогосподарському освоєнні, зумовлені насамперед кліматичними, гідрологічними й ґрунтовими факторами. Знімок дає ніби розріз, що об'ємно показує зміни в землекористуванні при переході від зони до зони.

3) Особливий інтерес з суспільно-географічної точки зору представляють суспільно зумовлені межі різних видів землекористування. Зауважимо, що особливо цікавим виглядає порівняння територіального «малюнку» використання земель у прикордонних частинах суміжних країн (рис. 2), яке дозволяє наголошувати на провідному значенні адміністративного фактору у формах і видах освоєння території.



Рис. 2. Відмінності використання земель у прикордонних частинах суміжних країн

4) Основний напрямок досліджень в області застосування даних ДЗЗ для цілей землекористування пов'язано в цей час із розвитком методів автоматичного розпізнавання типів землекористування і їхніх різновидів. Це пояснюється тим, що для ефективного управління землекористуванням при його швидкій мінливості необхідна оперативна і достовірна інформація.

Одним з перших в цьому аспекті є досвід розробки класифікації типів земель і землекористування для вивчення їх стану за даними аеро- і космічних зйомок американських дослідників. Класифікація проста у використанні й може бути застосована при геоінформаційному опрацюванні дистанційних даних. Застосування цієї класифікації земель у процесі дешифрування знімків показало позитивні результати ще у 1970-х рр. — карта типів земель у масштабі 1:1000000 була складена для території південного заходу США за матеріалами космічного фотографування з пілотованих космічних кораблів.

Досвіди показують, що при використанні тих же самих спектральних кількісних характеристик у сусідньому районі (у межах суміжного знімка) достовірність картування знижується. Проте незважаючи на це, супутникова інформація дає можливість створити на єдиній основі нову карту типів земель всієї поверхні суходолу.

5) Дуже важливо, що дані ДЗЗ відкривають нові шляхи дослідження раціонального землекористування — виявлення його оптимальної структури й складу. В контексті пануючої зараз конструктивної парадигми в географії це є одним з найбільш нагальних питань. Необхідність геопланування територій регіонів з пошуком найкращого просторового поєднання природи — населення — господарства на кожній ділянці території, у регіонах та країні в цілому вимагає обґрунтування нових методів та підходів здійснення таких великомасштабних робіт.

УДК 004.94:378(477.72)

ЗАСТОСУВАННЯ ГІС ДЛЯ ПРОСТОРОВОГО АНАЛІЗУ КОНТИНГЕНТУ СТУДЕНТІВ

О.В. Машкова, кандидат географічних наук, доцент

А.Ю. Саркісов, кандидат географічних наук, доцент

Херсонський держаний університет

Інструментарій сучасних ГІС-пакетів дозволяє активно використовувати їх при аналізі просторових аспектів не лише

природничо-географічного спрямування, але й при аналізі відношень суспільно-географічних явищ. Нами було проведено просторовий аналіз контингенту студентів-географів Херсонського державного університету із застосуванням програмних пакетів MapInfo 10.1 та Surfer 8.0.

Для просторового аналізу залежності кількості студентів-географів, що навчаються в ХДУ, і відстані до м. Херсона, де розташований даний вуз, були обрані студенти географічної спеціальності денної форми навчання (всього 109 студентів).

Аналіз абсолютних показників кількості географів ХДУ показав, що батьківщиною більшості з них є Херсонська область (98 студентів), з інших областей відповідно: Миколаївської — 8, Одеської — 2, Вінницької — 1. Крім того, в межах Херсонської області також простежується значна територіальна диференціація. Тому нами була проведена типізація адміністративних одиниць (АТО) Херсонської області за кількістю студентів-географів ХДУ.

За абсолютними показниками більшість географів — це уродженці Голопристанського (18 студентів) району, м. Херсона (16) (І група). До другої групи відносяться райони з кількістю студентів-географів вищою за середній рівень: Цюрупинського (14), Скадовський (11). Третю групу з кількістю студентів-географів близьким до середнього по області складають Білозерський (4), Каланчацький (4), Чаплинський (5), Великопетиський райони (11). До групи з кількістю студентів-географів нижчим за середній по області входять більшість АТО Херсонської області.

Але абсолютні показники чисельності географів ХДУ не дають змоги порівнювати різні АТО між собою. Трансформуємо абсолютні данні в коефіцієнти душової локалізації, які в подальшому будуть використовуватися в якості нормованих ознак, що дозволить порівнювати адміністративно-територіальні одиниці області з різною кількістю населення.

$$K_{дл} = (Ч_{геогр.ато} : Ч_{геогр.обл.}) / (Ч_{нато} : Ч_{нобл.}),$$

де $K_{дл}$ — коефіцієнт душової локалізації;

$Ч_{нато}$ — загальна чисельність населення в адміністративно-територіальній одиниці;

$Ч_{нобл}$ — загальна чисельність населення в області;

$Ч_{геогр.ато}$ — кількість студентів-географів ХДУ, уродженців адміністративно-територіальної одиниці;

$Ч_{геогр.обл}$ — загальна кількість студентів-географів ХДУ в області.

За результатами розрахунків коефіцієнтів душової локалізації студентів-географів в різних АТО Херсонської області можна виділити 5 типів.

1. Перший тип утворює Голопристанський район з найбільшим коефіцієнтом душової локалізації студентів-географів ХДУ серед АТО Херсонської області — 3,29.

2. До складу другого типу входять Верхньорогачицький (2,59), Скадовський (2,56), Цюрупинський (2,19) райони.

3. Третій тип утворюють Великопетиський (1,84), Горностаївський (1,66), Чаплинський (1,52) та Каланчацький (1,47) райони.

4. Четвертий тип включає 5 адміністративних районів Херсонської області, розташованих в різних її частинах: Великоолександрівський (1,20), Новотроїцький (1,16), Нововоронцовський (1,00), Іванівський (0,73), Високопільський (0,70), Білозерський (0,67).

5. П'ятий тип є антиподом першого, до нього входять міськрада Херсон (0,52), Каховський (0,45), Бериславський (0,44), Генічеський (0,36), Нижньосірогозький (0) райони і міськрада Нова Каховка (0).

Просторові залежності $K_{дл}$ представлені на рисунку 1.

Проаналізуємо залежність кількості географів (y), що навчаються в ХДУ, і топологічної відстані до м. Херсону, де розташований даний вуз. За гіпотезу оберемо наступну тезу: із зростанням відстані до обласного центру кількість географів, що навчаються в ХДУ, зменшується. Для перевірки гіпотези проведемо аналіз між кількістю студентів, в обраних для дослідження

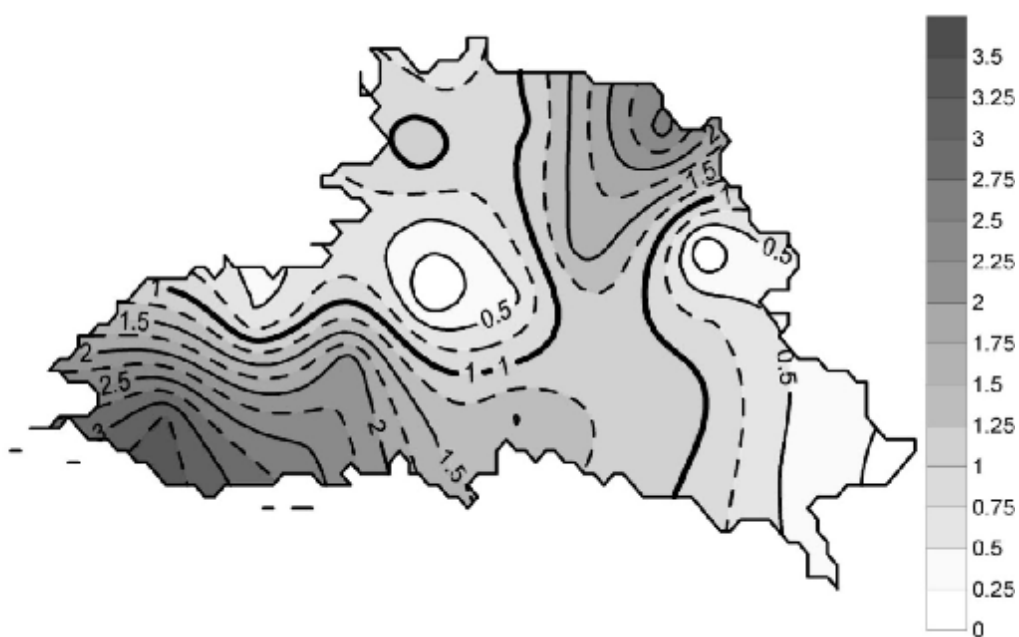


Рис. 1. Коефіцієнти душової локалізації студентів-географів ХДУ

академічних групах, та топологічною відстанню до обласного центру — м. Херсона. Ми цілком погоджуємося з О.Г. Топчієвим, який вказував на близькість топологічних та реальних відстаней для графів з числом вершин понад 15. Регресійна залежність відображена на рисунку 2.

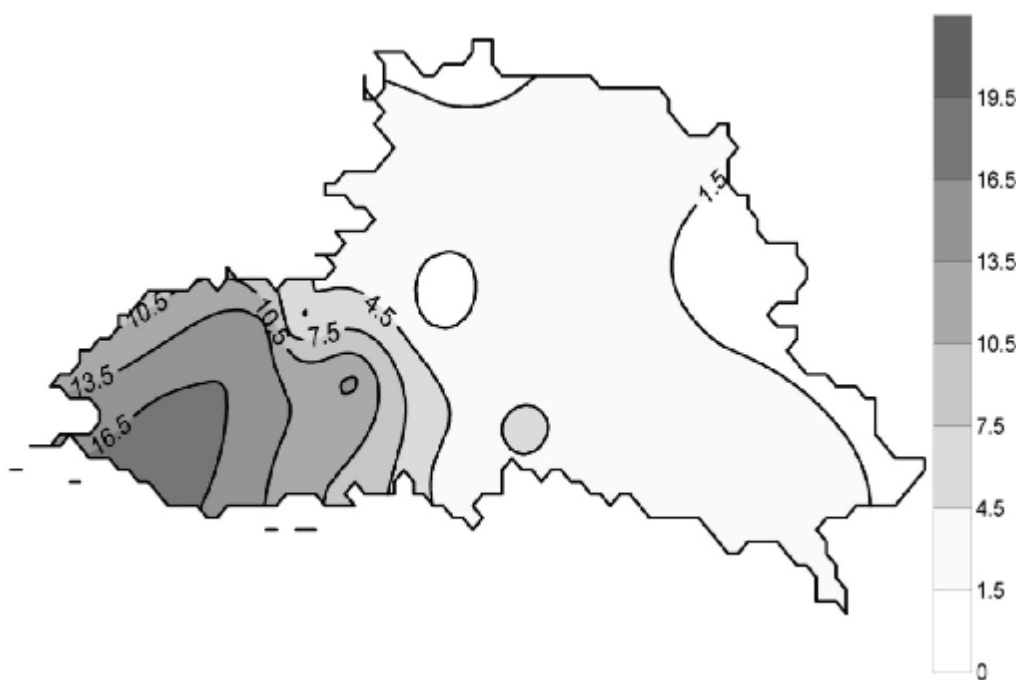


Рис. 2. Регресійна залежність нормованого показника чисельності студентів спеціальності «Географія» до міри центральності Херсонської області

Проведений кореляційно-регресивний аналіз дозволив встановити, що найбільшу роль у формуванні студентів-географів, що навчаються в ХДУ у сучасний період, відіграють Голопристанський, Цюрупинський, Скадовський і Верхньорогачицький райони. Погіршення показників формування кількості студентів-географів, що навчаються в ХДУ відбувається у напрямку «Центр - Периферія».

Подібні просторові моделі із застосуванням апарату ГІС дозволяють сформулювати і проводити більш ефективну профорієнтаційну роботу.

УДК 911.3

СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНІ ТРАНСФОРМАЦІЇ У СІЛЬСЬКІЙ МІСЦЕВОСТІ НАВКОЛО КИЄВА

К.В. Мезенцев, доктор географічних наук, професор

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

E-mail: mez@univ.kiev.ua

Різні частини Київської агломерації мають різну інтенсивність трансформаційних процесів. У межах території одноступінчастої доступності Києва (так званого „першого поясу” агломерації) у 2010 році проживало 313,4 тис. сільських мешканців, що становить 32% всіх жителів, двохступінчастої доступності („другого поясу”) — 558,3 тис. осіб (35%), трьохступінчастої доступності („третього поясу”) — 632,7 тис. осіб (32%). Сумарно в межах „великої агломерації” Києва проживає 1,5 млн сільських жителів на території Київської, частин Чернігівської, Полтавської, Черкаської, Вінницької, Житомирської, а також Сумської областей. Порівняно з 2001 роком чисельність сільського населення скоротилася на 251 тис., зокрема в межах першого поясу — на 12,2%, другого — 15,3%, третього — 14,4%.

Густота сільського населення у межах агломерацій зазвичай характеризується центр-периферійним градієнтом. Проте Київська агломерація має в цьому відношенні свою специфіку. Найвищу

густоту мають сусідні з Києвом райони (Києво-Святошинський — 114 осіб/км², Броварський — 42,1, Бориспільський — 37,4, Васильківський — 31,0), а також приміські райони обласних центрів Житомира та Черкас (понад 40 осіб/км²). Решта території поділяється на дві частини: у переважній більшості північних районів густота сільського населення не перевищує 20 осіб/км² (з мінімальними значеннями у районах навколо Чорнобильської зони), а у більшості південних — не менше 20 осіб/км². При цьому за останнє десятиліття спостерігається суттєве скорочення густоти сільського населення всіх адміністративних районів Київської агломерації (за виключенням Житомирського району). Найменші темпи скорочення густоти сільського населення (менше 10%) — у трьох приміських Києво-Святошинському, Бориспільському та Бородянському районах, в ряді ж навіть приміських районів темпи скорочення густоти перевищують 19% (Броварський, Васильківський).

Висока ціна на землю у приміських районах Києва та відсутність регульованого ринку землі призводять до хаотичного розвитку процесів субурбанізації, численних суперечок щодо прав власності на земельні ділянки.

Сучасною тенденцією є будівництво котеджних містечок навколо Києва. Активізація котеджного будівництва розпочалася у 1990-х роках, коли на території дачних поселень почали формуватися „закриті поселення” („gated communities”). Нова хвиля експансії містом „зелених” приміських просторів припадає на середину 2000-х років і пов’язана з освоєнням нових земельних ділянок, насамперед, вздовж Дніпра та автомагістралі до Житомира. Відстань від Києва до нових котеджних містечок збільшується.

Поширення котеджних містечок навколо Києва має ареальну форму і значною мірою залежить від двох факторів — транспортної доступності та наявності природних рекреаційних ландшафтів (річок, озер та лісових масивів). Додатковим фактором виступає соціальне оточення. Водночас слід зазначити, що екологічні фактори не завжди

виступають як обмежуючі. Так, ведеться будівництво котеджних містечок у напрямку Чорнобильської зони, поблизу полігонів твердих побутових та будівельних відходів, Трипільської ТЕС. Розбудова інфраструктури ресторанного господарства, спортивних комплексів, яхт-клубів, соціальної інфраструктури є похідною від котеджного будівництва.

Водночас „бум” котеджного будівництва має й негативні наслідки. Зокрема, для будівництва нових містечок здійснюється налив дамб, засипання русел річок, де відбувається нерест риби, вирубуються значні масиви лісонасаджень тощо.

Навколо Києва з другої половини 2000-х років ведеться будівництво логістичних центрів, комплексів і парків, розміщення яких прив'язане до головних транспортних магістралей. Можна виділити два ареали з найбільшою їх концентрацією: у західному секторі вздовж автомагістралі до Житомира — західного кордону України (які фактично розташовані поряд з котеджними містечками), та на межі північно- і південно-східного секторів вздовж та між автомагістралями до Чернігова/Москви та Харкова, зокрема навколо Броварів та Борисполя.

Значно розширилося промислове виробництво у сільських населених пунктах, причому не лише продуктів харчування та будівельних матеріалів, але й, наприклад, виробництво пластикових карт (с. Нові Петрівці), продукції хімічної промисловості (зокрема, у с. Берестянка), машинобудування (зокрема, виробництво автобусів у с. Проліски поблизу Борисполя) тощо.

Висновки. Розвиток сільської місцевості навколо Києва характеризується скороченням чисельності сільського населення, його густоти та водночас поглибленням функціональної фрагментації з чергуванням ареалів промислового, сільськогосподарського виробництва, логістично-складських комплексів, котеджної забудови, рекреаційних зон.

АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЯ ОВРАЖНО-БАЛОЧНОЙ СЕТИ В ИСТОКЕ РЕКИ ВЕЗЕЛКА

О.М. Мозговая, магистрант

Белгородский государственный национальный исследовательский университет

E-mail: vodoleyka0102@mail.ru

Рельеф определяет особенности формирования поверхностного стока и множества склоновых экзодинамических процессов, с течением времени является одним из основных показателей развития природных процессов на поверхности Земли. Основными формами рельефа в лесостепной зоне Белгородской области являются овраги, балки, промоины. Для оценки изменения состояние рельефа необходимо провести анализ их параметров.

Основной картографический материал на территорию подлежащую исследованию датируется петровским периодом, где на «чертежах» отображены лишь основные объекты, дорожная сеть, реки, вулканы, населенные пункты, с течением времени картографический материал приобретает четкость, мелкомасштабность. На картах Генерального межевания уже достаточно точно и четко изображены балки, овраги, промоины территории Курской губернии. На трехверстных картах Курской губернии 1875 г. так же достаточно хорошо отображена овражная сеть, которая и подлежит исследованию в данной работе.

Объектом исследования является естественная и антропогенно измененная овражная сеть в истоке р. Везелка, а предметом исследования — анализ пространственного изменения размещения овражно-балочной сети в пределах исследуемого участка, за период с 1875 по 2005 гг.

Для исследования изменений овражно-балочной сети наиболее удобно использовать цифровые модели рельефа (ЦМР). В качестве программного обеспечения использовали приложения БелГИС (для построения цифровой модели рельефа) и ArcMap рабочей среды

ArcGIS, представляющего широкие возможности анализа растровых и векторных данных и позволяющего существенно облегчить и уточнить, ускорить проведение сравнительного исследования.

Для проведения анализа изменения протяженности, идентификации местоположения овражной сети на современных картах были использованы следующие картографические материалы:

- Карты 3 верстные Курской Губернии 1875 г.
- Карты масштаба 1:10000 Белгородской области 1980 г.
- Современный космический снимок 2005 г.

Для определения наиболее точного местоположения овражно-балочной сети на современной карте была создана цифровая модель рельефа исследуемой территории, созданная по топографической карте М 1:10 000 с сечением рельефа 2,5 м, на основании которой была выделена овражно-балочная сеть. Нами созданы 2 векторных слоя: «old_kart» и «new_kart», в атрибутивную таблицу каждого из которых были занесены сведения о протяженности крупных оврагов. Сравнительный анализ состояния овражно-балочной сети проводился с использованием инструментов панели инструментов Spatial Analyst.

Темпы роста оврага оценивались по протяженности, поскольку состояние древних карт не позволяет оценить темп роста оврага по ширине. Протяженность овражно-балочной сети значительно (20%) увеличилась на естественных территориях, занятых лесами, приближенных к водным объектам, на антропогенно измененной территории, приближенной к полям. Меньшему увеличению подверглись овраги и балки, по склонам которых расположены лесополосы.

Наибольшая расчлененность склонов овражно-балочной сети наблюдается на южных и юго-восточных склонах. Важно отметить и тот факт, что на исследуемой территории можно пронаблюдать рост новых оврагов.

Крутизна склонов была рассчитана только для современного состояния овражно-балочной сети, поскольку построение ЦМР для устаревших карт не представляется возможным. Крутизна склонов

колеблется от 1° до 27°, с течением времени она подвержена изменению, если не будут проводится противоэрозионные мероприятия, поскольку овраг растет, и склоновые процессы оказывают существенное влияние на состояние овражной сети.

Овражная сеть в истоке р. Везелки за изучаемый период подверглась увеличению по протяженности, расчлененности, ширине и крутизне склона. Изменения обусловлены как естественными, так и антропогенными факторами, на данной территории необходимо проведение лесомелиоративных противоэрозионных мероприятий для остановки роста овражно-балочной сети.

ЛИТЕРАТУРА

1. Заславский М.Н. Эрозиоведение / М.Н. Заславский. — М. : Высшая школа, 1983. — 320 с.
2. Зорина Е.Ф. География овражной эрозии / Е.Ф. Зорина. — Москва : Изд-во МГУ, 2006. — 324 с.
3. Постников А.В. Развитие картографии и вопросы использования старых карт / А.В. Постников. — М. : 1985. — 206 с.

УДК: 631.6:631.452:633.18.(477)

ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВДОСКОНАЛЕННІ МОНІТОРИНГУ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ

В.В. Морозов, кандидат сільськогосподарських наук, професор
Херсонський державний аграрний університет

Є.В. Козленко, головний інженер

Управління каналів Інгулецької зрошувальної системи

О.В. Морозов, доктор сільськогосподарських наук, директор
Херсонський центр «Облдержродючість»

E-mail: urozhay@optima.com.ua

Розвиток та удосконалення науково-методичних засад еколого-агромеліоративного моніторингу зрошуваних та прилеглих до них земель є актуальною проблемою сучасної меліоративної науки і практики. Еколого-економічна регламентація технологічного впливу

на зрошувані землі пов'язується нині з реалізацією спеціальних просторово організованих систем інформаційної підтримки управлінських рішень, у т.ч. захисту території від шкідливої дії води, оптимізації та поліпшення еколого-агромеліоративного стану земель на масивах зрошення.

Базовою основою, джерелом довгострокової та оперативної інформації для таких систем має стати еколого-агромеліоративний моніторинг (ЕАММ) зрошуваних земель як частина державного моніторингу меліорованих земель.

Під ЕАММ розуміється підсистема моніторингу меліорованих земель (ММЗ), яка охоплює спостереженнями ті компоненти природно-агромеліоративних геосистем, що характеризують еколого-агромеліоративний стан (ЕАМС) земель, їхню стійкість, стан забруднення ґрунтів, ґрунтових і зрошувальних вод, ґрунтово-гідрогеологічні та ґрунтотворні процеси, урожайність сільськогосподарських культур і якість продукції, аналіз і узагальнення даних моніторингових досліджень, розробку і контроль реалізації сценаріїв і рекомендацій щодо збереження стійкості, охорони і підвищення родючості зрошуваних ґрунтів. В роботах М.І. Ромащенко, С.А. Балюка, Е.С. Драчинської, А.М. Шевченка, М.П. Рябцева та інших вчених розроблені науково-методологічні засади і методи організації системи інформаційного забезпечення моніторингу зрошуваних земель [1-4].

У складі існуючих теоретико-методологічних, методичних підходів до організації та ведення моніторингу зрошуваних земель України, що впроваджені у сільськогосподарське виробництво, існують підсистеми:

- еколого-агрохімічного моніторингу (ЕАХМ) ґрунтів (здійснює Державний центр охорони родючості ґрунтів, його регіональні обласні центри);

- еколого-меліоративного моніторингу (ЕММ) (здійснюють Державне агентство водних ресурсів України, гідрогеолого-меліоративні експедиції (ГГМЕ));

- водогосподарського моніторингу (ВГМ) (здійснює Державне агентство водних ресурсів України, управління зрошувальних систем (УЗС) і управління водного господарства (УВГ)).

Робоча гіпотеза дослідження побудована на ідеї, що в результаті системного аналізу, узагальнення у часі та просторі емпіричних знань і фактів, одержаних за період зрошення в системі агрохімічного моніторингу у поєднанні з даними еколого-меліоративного та інших підсистем моніторингу меліорованих земель, будуть одержані нові інтегровані, цілісні наукові знання про широкомасштабні еколого-агромеліоративні і гідрогеолого-меліоративні процеси, що відбуваються на зрошуваних масивах під впливом багаторічного зрошення. Одержані наукові дані та знання, після відповідних робіт з моделювання і прогнозування, виявлення закономірностей і особливостей вивчаємих процесів, необхідно спрямувати на подальший розвиток досліджень і спостережень в геоінформаційній системі ЕАММ для вирішення сучасних і подальших проблем і завдань покращення еколого-агромеліоративного стану земель, охорони і підвищення родючості ґрунтів, підвищення урожайності сільськогосподарських культур. Концептуальна основа досліджень, як провідний задум вдосконалення моніторингових досліджень зрошуваних земель, полягає в інтегруванні різних видів моніторингових досліджень, що проводяться різними організаціями і установами різних міністерств і відомств, в єдину цілісну геоінформаційну систему еколого-агромеліоративного моніторингу (ГІС ЕАММ).

Об'єктом дослідження є процеси просторової і часової мінливості стану та стійкості зрошуваних земель для організації геоінформаційної системи еколого-агромеліоративного моніторингу (ГІС ЕАММ). Система спостережень в дослідженні організується на регіональному та локальному рівнях моніторингових досліджень. Для покращення інформаційного забезпечення сільськогосподарського виробництва, наукового обґрунтування напрямів його розвитку використаний теоретико-методологічний підхід до оцінки

еколого-агромеліоративного стану зрошуваних та прилеглих до них земель з використанням довгострокових виробничих дослідів, які є інформаційною базою для визначення ефективності агротехнічних, ґрунтових, біологічних, матеріальних ресурсів, продуктивності окремих культур та всієї сільськогосподарської галузі.

На засадах системного підходу побудовані схеми розробки теоретико-методологічного обґрунтування еколого-агромеліоративного моніторингу і зображення місця підсистеми ЕАММ в системі формування еколого-агромеліоративного стану і стійкості земель. Еколого-агромеліоративний моніторинг, що розглядається як геоінформаційна система (ГІС) і фактично відіграє роль зворотнього зв'язку в системі формування еколого-агромеліоративного стану зрошуваних земель, де система зрошуваного землеробства розглядається як складна відкрита динамічна система з вільним входом і виходом, яку можливо в дослідженнях методично відобразити у вигляді «чорної або сірої скрині».

Система інформаційного забезпечення еколого-агромеілоративного моніторингу (ЕАММ) ґрунтується на науково-методичних засадах еколого-меліоративного моніторингу (ЕММ) зрошуваних земель, водогосподарського моніторингу (ВГМ) ЗС та еколого-агрохімічного моніторингу (ЕАХМ) ґрунтів як основних джерел одержання базової, оперативної та довгострокової інформації для систем підтримки управлінських рішень. Структура такої системи має наслідувати функціонально — організаційну структуру моніторингу довкілля і моніторингу меліорованих земель (ММЗ).

Висновки: 1. Основним напрямом розвитку і вдосконалення моніторингових досліджень для покращення стану, підвищення стійкості та ефективності використання зрошуваних земель є формування інформаційного забезпечення ЕАММ шляхом поєднання двох напрямів розвитку окремих видів галузевих ММЗ: спеціалізації (поглиблення) та інтеграції (об'єднання у просторі і часі) на принципах і методах системного підходу з використанням ГІС-технологій та одержаних закономірностей, моделей, прогнозів і

сценаріїв управління станом земель в різних ландшафтно-географічних, кліматичних і водогосподарських умовах.

2. Основними методами моніторингових досліджень є системний підхід, системний аналіз та польові багаторічні виробничі дослідження на стаціонарах в типових ґрунтово-кліматичних, ландшафтних та водогосподарських умовах Південного регіону України.

3. Геоінформаційні бази даних, які створюються, і моделі еколого-агромеліоративного моніторингу, доцільно розглядати як комплексний метод досліджень. В моніторингових дослідженнях доцільно застосувати методи: рекогносцирувальні; комплексні експериментальні меліоративні, ґрунтові та екологічні дослідження; історичний метод; аналіз та узагальнення даних багаторічних досліджень на зрошуваних землях, методи ГІС-технологій.

ЛІТЕРАТУРА

1. Інструкція з проведення ґрунтово-сольової зйомки на зрошуваних землях (до ВНД 33–5.5–11-02). — К. : Державний комітет України по водному господарству, 2002. — 40 с.

2. Інформаційне забезпечення зрошеного землеробства. Концепція, структура, методологія організації / [Ромащенко М.І., Драчинська Е.С., Шевченко А.М.]; за ред. М.І. Ромащенко. — К. : Аграрна наука, 2005. — 196 с., 8 карт.

3. Інформаційно-обчислювальне забезпечення моніторингу меліорованих земель. Частина 1 Методика організації системи інформаційного забезпечення моніторингових робіт на зрошуваних землях. Посібник 3 до ВБН 33–5.5–01–97 “Організація і ведення еколого-меліоративного моніторингу”, частина 1 Зрошувані землі. — К. : Державний комітет України по водному господарству, 2002. — 65 с.

4. Методика еколого-агромеліоративного обстеження зрошуваних земель. Посібник 2 до ВНД 33-5.5-11-02 «Інструкція з проведення ґрунтово-сольової зйомки на зрошуваних землях України». — Харків : — 2003. — 22 с.

ВИКОРИСТАННЯ ПІС В ЗЕМЛЕВПОРЯДКУВАННІ НА РИСОВИХ ЗРОШУВАЛЬНИХ СИСТЕМАХ

О.В. Морозов, доктор сільськогосподарських наук, директор

Херсонський центр «Облдержродючість»

Н.В. Безніцька, асистент, аспірант

В.П. Нестеренко, асистент, аспірант

К.В. Дудченко, асистент, аспірант

Херсонський державний аграрний університет

E-mail: urozhay@optima.com.ua

Для покращення інформаційного забезпечення сільськогосподарського виробництва, наукового обґрунтування напрямів його розвитку доцільно використовувати методологію оцінки еколого-агромеліоративного стану (ЕАМС) зрошуваних та прилеглих до них земель з використанням довгострокових виробничих (стаціонарних) дослідів, які є інформаційною базою даних для визначення екологічних наслідків трансформації довкілля на меліорованих територіях та ефективності зрошуваного землеробства та розвитку теорії і практики багаторічного впливу зрошення на стан земель [1, 4].

Як провідний метод досліджень виробничій дослід із застосуванням ПІС-технологій включає спостереження, кореляційний аналіз, вивчення факторів, які змінюються, та оцінку їх результатів. Найбільш характерною рисою і головною особливістю виробничого дослідів є його адаптованість до сучасних господарських умов, адже зміна ЕАМС земель та більшість технологічних операцій є типовими для вивчаємих зрошуваних масивів [2].

Довгострокові моніторингові виробничі дослідів на типових для вивчаємого зрошуваного масиву ділянках надають можливість моделювати системи зрошуваного землеробства (режим зрошення, сівозміни та ін.) відповідно до ЕАМС зрошуваних та прилеглих до них земель. Наявність систематичних дослідів з багаторічними спостереженнями у довгострокових виробничих дослідів дає змогу

розробляти ситуаційні моделі стійкості природно-агромеліоративних систем, екологічному нормуванні та регламентації впливу техногенних навантажень (режимів зрошення) на ландшафти або окремі їхні частини [2].

За результатами багаторічних досліджень одержана оцінка ЕАМС земель рисових зрошувальних систем. Інтегральна (сумарна) оцінка ЕАМС земель РЗС характеризується як “задовільна з загрозою погіршення”, категорія стійкості земель до антропогенних навантажень — “умовно нестійкі”, ступень деградації земель — “слабка”. Встановлено, що основними чинниками, які впливають на зниження стійкості зрошуваних земель є еколого-агромеліоративні показники (ступень впливу 63,9%), а саме низький вміст гумусу (23,0%), мікроелементів (26,45%), підвищений вміст увібраного натрію (4,44%) (рис.).

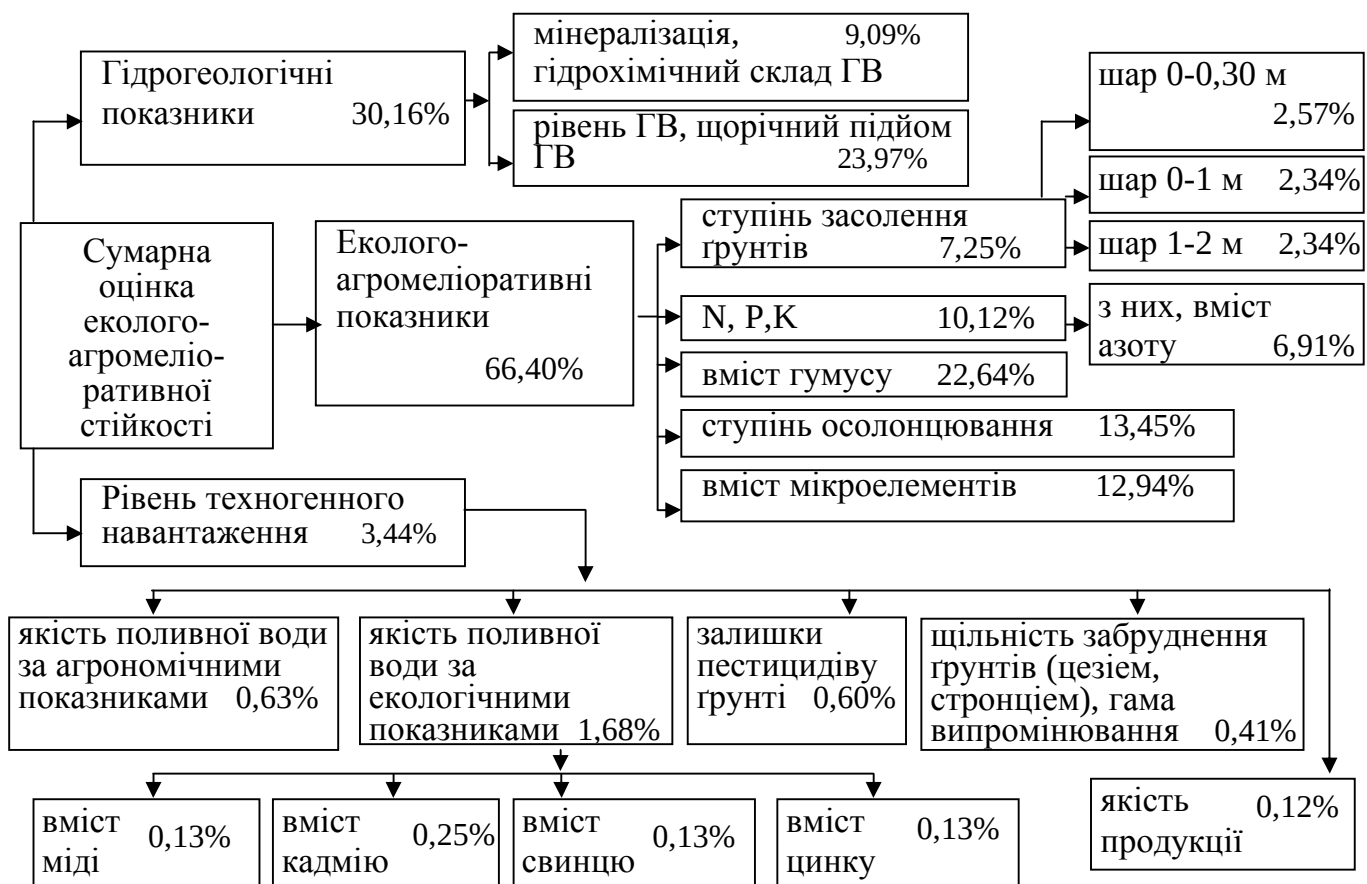


Рис. Модель формування еколого-агромеліоративного стану і стійкості зрошуваних земель РЗС на прикладі Інституту рису НААНУ, Краснознам'янський зрошуваний масив

Гідрогеологічні показники мають 32,8% впливу на формування еколого-агромеліоративного стану, де основним фактором впливу є режим рівня ГВ (21,5%). Рівень техногенного навантаження на землях рисових зрошувальних систем має ступень впливу на формування ЕАМС 3,1%.

Дослідженнями виявлена загальна тенденція до погіршення ЕАМС земель рисових зрошувальних систем. При подальшому використанні зрошуваних земель з метою покращення їх ЕАМС перспективним є впровадження природоохоронної та ресурсозберігаючої технології вирощування рису [3].

Наявність дослідно-виробничих господарств (ДВГ) в єдиній цілісній геоінформаційній системі еколого-агромеліоративного моніторингу (ГІС ЕАММ) є практичною базою, яка об'єднує теорію і практику моніторингових досліджень. Головною особливістю виробничого досліду є його адаптованість до сучасних господарських умов. Для оцінки просторової і часової мінливості еколого-агромеліоративного стану рисових зрошуваних земель розглянуті основні сценарії господарської діяльності: землі рисових зрошувальних систем, зрошувальні землі, не зрошувані землі. Визначені сценарії формування еколого-агромеліоративного стану земель пройшли дослідно-виробничу перевірку в різних природно-господарських умовах, які характерні для зони рисосіяння Південного Степу України.

Визначені умови формування еколого-агромеліоративного стану зрошуваних земель, що перебувають в гідроморфних та субгідроморфних умовах (затоплення). Інтегрована оцінка еколого-агромеліоративного стану зрошуваних земель “задовільна з загрозою погіршення, категорія стійкості земель — “умовно нестійкі”, ступінь деградації земель — “слабка”. Встановлено, що основними чинниками, які впливають на зниження стійкості зрошуваних земель є еколого-агромеліоративні показники (ступень впливу 70,9%), а саме низький вміст гумусу(19,7%), мікроелементів (33,9%), підвищений вміст увібраного натрію (4,2%). Гідрогеологічні

показники мають 26,0% впливу на формування ЕАМС, де основним фактором впливу є режим ґрунтових вод (15,5%). Рівень техногенного навантаження істотно не впливає на формування ЕАМС (3,1%). Дослідженнями виявлена загальна тенденція до погіршення еколого-агромеліоративного стану зрошуваних земель.

Висновки:

1. Інтегрована оцінка еколого-агромеліоративного стану земель рисових зрошувальних систем “задовільна з загрозою погіршення”, категорія стійкості земель — “умовно нестійкі”, ступінь деградації земель — “слабка”.

2. Основними факторами, які впливають на зниження стійкості земель, є еколого-агромеліоративні показники (ступень впливу 63,9%), а саме низький вміст гумусу (23,0%), мікроелементів (26,45%), підвищений вміст увібраного натрію (4,44%). Гідрогеологічні показники мають 32,8% впливу, де основним фактором впливу є режим ґрунтових вод (21,5%). Рівень техногенного навантаження має ступень впливу на формування еколого-агромеліоративного стану — 3,1%. Визначена загальна тенденція до погіршення еколого-агромеліоративного стану земель.

3. При узагальненні результатів стаціонарних дослідів в базових типових господарствах еколого-агромеліоративного моніторингу для різних умов формування еколого-агромеліоративного стану земель розроблені регіональні і локальні діючі моделі формування сталого еколого-агромеліоративного стану земель, які дають змогу в різних умовах приймати оптимальні управлінські рішення щодо покращення стану та підвищення стійкості земель.

ЛІТЕРАТУРА

1. Методика еколого-агромеліоративного обстеження зрошуваних земель. Посібник 2 до ВНД 33-5.5-11-02 «Інструкція з проведення ґрунтово-сольової зйомки на зрошуваних землях України». — Харків : 2003. — 22 с.

2. Тараріко Ю.О. Стаціонарні агротехнічні дослідження як інформаційна база моніторингу, моделювання та прогнозування розвитку агроєкосистем / Ю.О. Тараріко, Ю.В. Сорока // Вісник аграрної науки. — 2004. — № 5. — С. 18-23.

3. Морозов В.В. Ресурсозберегающая технология нормированного водопользования на рисовых оросительных системах юга Украины / В.В. Морозов, Л.Н. Грановская, В.Г. Корнбергер, А.В. Морозов, А.Я. Полухов // Матер. межд. науч.-практ. конф. (Костяковские чтения) [«Инновационные технологии в мелиорации»] (13 апреля 2011 г.). — М, 2011. — С. 274-278.

4. Методика оцінки і прогнозу еколого-меліоративного стану меліорованих земель. Частина 1 — Методика оцінки і прогнозу еколого-меліоративного стану і стійкості земель при зрошенні / (Посібник 2 до ВБН 33-5.5-01-97). — К. : Держводгосп України, 2002. — 147 с.

УДК 631.44.061: 630*114.32:631.41

ОСОБЛИВОСТІ РОЗПОДІЛУ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ТА ПОЖИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ СХИЛОВИХ ҐРУНТІВ

П.Г. Назарок, науковий співробітник

ІНЦ “Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського”

E-mail: pavel_nazarok@ukr.net

Метою роботи є встановлення закономірностей схилового (катенарного) розподілу окремих фізико-хімічних показників та поживних елементів ґрунту з використанням детерміністичних та геостатистичних методів моделювання поверхні.

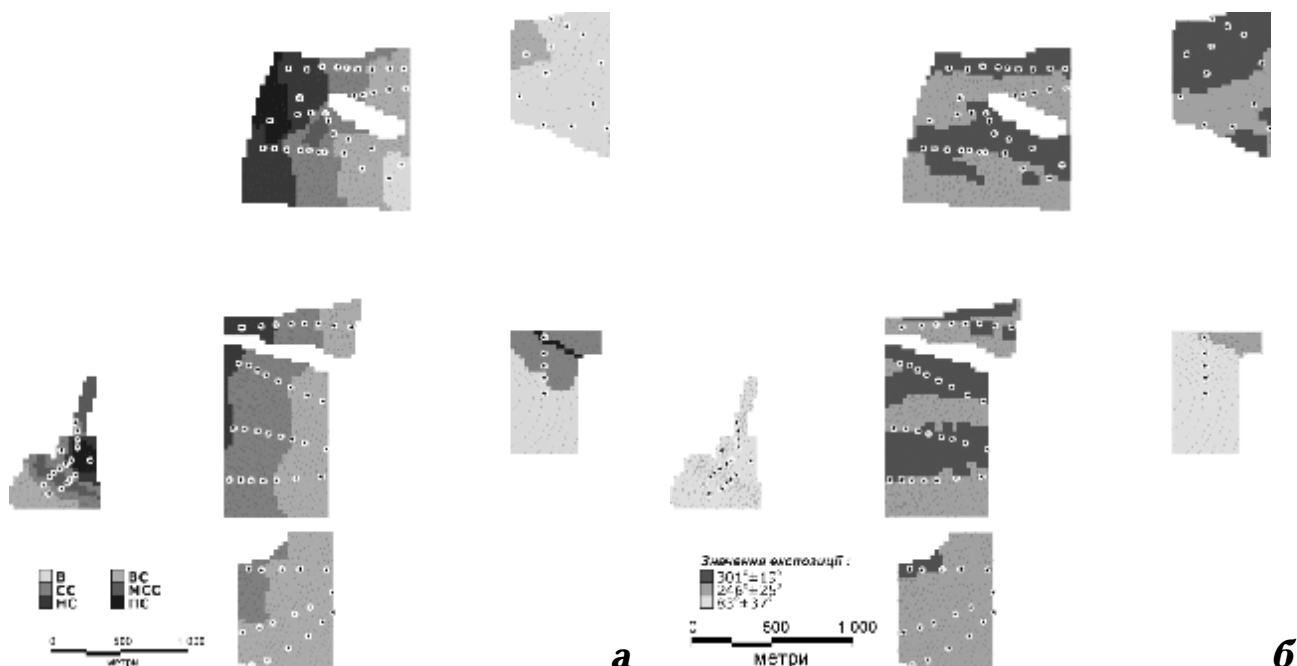
Предметом дослідження було обрано окремі фізико-хімічні показники та вміст поживних елементів ґрунту у межах орного шару на території умовного полігону між селищами Комуніст і Зелений Колодязь (Харківського та Чугуївського районів Харківської області), що представлений катенарним рядом чорноземів.

Було відібрано 116 проб ґрунту з шару 0-30 см (час відбирання серпень-вересень) на 17 імовірних середніх лініях стоку по горизонталях з перепадом висот між ними 5 м (рис. 1). Для аналізу визначено рН водної (ГОСТ 26423-85) та сольової витяжки (ГОСТ 26483-85), вміст обмінних катіонів Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^{+} , K^{+} (МВВ 31-497058-007-2005), гідролітичну кислотність (ГОСТ

26212-91), похідні від вище перерахованих показників — суму ввібраних основ, ємність катіонного обміну та ступінь насиченості основами (розрахунково); вміст амонійного та нітратного азоту (ДСТУ 4729:2007), вміст рухомих сполук фосфору і калію (ДСТУ 4115-2002) для всіх відібраних зразків.

При проведенні дослідження використано карту ґрунтів (масштаб 1:25 000) та топографічну карту (масштаб 1:10 000; горизонталі проведено через 1 м), на основі якої було побудовано цифрову модель рельєфу (ЦМР) та похідні від неї — моделі крутості та експозиції схилів. Застосувавши кластерний аналіз для моделей крутості та експозиції схилу було виділено на території дослідження елементи схилу та типові експозиції (рис. 1).

У процесі досліджень використовували статистичні методи (Statistica, TNT-lite) та методи геоінформаційної обробки даних (TNT-lite).



• - місце точки відбору; В - вододіл; ВС - верхня частина схилу; СС - середня частина схилу; МСС - середня частина схилу з максимальним нахилом поверхні; НС - нижня частина схилу; ПС - підніжжя схилу

**Рис. 1. Поділ території дослідження на геоморфологічні одиниці:
а — картограма поділу полігону на елементи схилу; б — картограма
поділу полігону на типові експозиції дослідження**

У роботі було опрацьовано такі методи побудови поверхні: зважених відстаней, радіальних базисних функцій та крігінгу. Найбільш гнучким математичним апаратом володіє геостатистичний метод крігінгу порівняно з іншими методами, що дає можливість наблизитись до відтворення істинної структури розподілу ґрунтових показників, а в наступному відтворити структуру ґрунтового покриття [1, 6, 8].

Основною умовою, яка впливає на перерозподіл досліджуваних показників ґрунту, є існування каскадної ландшафтно-геохімічної системи (твердий, рідкий стік, біогенна міграція) та системи ландшафтно-геохімічних бар'єрів. Міграційні та акумулятивні процеси в цих системах відтворюють структуру ґрунтового покриття [5].

Досліджувані показники можна розділити на дві групи: 1) Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+ в ГПК, гідролітична кислотність, рухомі сполуки фосфору та калію; 2) амонійний та нітратний азот, рухомі сполуки фосфору [2-4, 7].

Першу групу можна поділити на три підгрупи за такими особливостями:

1) підвищений вміст, обумовлений складом материнської породи, що є характерним для Ca^{2+} , K^+ , Na^+ в ГПК, рухомих сполук калію;

2) акумуляція в елювіально-акумулятивних формах ландшафту притаманна для Mg^{2+} , K^+ в ГПК, рухомих сполук фосфору та калію;

3) акумуляція в ксероморфних ландшафтах характерна для всіх показників групи.

Друга група пов'язана з інтенсивністю біологічної акумуляції: з підвищенням її рівня збільшується вміст сполук азоту та фосфору.

ЛІТЕРАТУРА

1. Джонгман Р.Г. Анализ данных в экологии сообществ и ландшафтов. / Р.Г. Джонгман, С.Дж. Тер Браак, О.Ф. Ван Тонгрэн. — М. : РАСХН, 1999. — 306 с.

2. Каштанов А.Н. Агроэкология почв склонов. / А.Н. Каштанов, В.Е. Явтушенко.— М. : Колос, 1997. — 240 с.
3. Ковда В.А. Биогеохимия почвенного покрова. / В.А. Ковда. — М. : Наука, 1985. — 264 с.
4. Орлов Д.С. Химия почв. / Д.С. Орлов, Л.К. Садовникова, Н.И. Суханова.— М. : Высшая школа, 2005. — 558 с.
5. Перельман А.И. Геохимия ландшафта. / А.И. Перельман, Н.С. Касимов.— М. : Астрей-2000, 1999. — 610 с.
6. Теории и методы физики почв / Под ред. Е.В. Шеина и Л.О. Карпачевского. — М. : «Гриф и К», 2007. — 616 с.
7. Христенко А.О. Рухомість елементів живлення рослин у ґрунті / А.О. Христенко // Вісник аграрної науки. — 2009. — № 8. — С. 16-20.
8. Johnston and oth. ArcGIS Geostatistical Analyst. Extension Guides. ESRI. — New York, USA, 2001.

УДК 910

ПРОСТОРОВИЙ АНАЛІЗ АНТРОПОГЕННОЇ ПЕРЕТВОРЕНOSTІ ЛАНДШАФТІВ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

І.О. Пилипенко, кандидат географічних наук, доцент

Р.С. Молікевич, магістрант

Херсонський державний університет

E-mail: pilipenko@ksu.ks.ua

Сучасні масштаби і темпи освоєння земельних ресурсів Херсонської області потребують зміни відношення до питань, які пов'язані з раціональним їх використанням, а необхідною умовою оптимізації землекористування є виявлення особливостей функціонування агроєкосистем, з метою розробки надалі заходів з раціонального використання і охорони цих природно-виробничих комплексів. Проблема раціоналізації та екологізації сільськогосподарського природокористування — це проблема продовольчої, економічної, екологічної і в цілому національної безпеки будь-якої країни.

Антропогенна трансформація агроєкосистем — це зміна їх структурних та динамічних особливостей в результаті

функціонального використання. З'ясування регіональних закономірностей антропогенної перетвореності сільськогосподарських угідь регіону вимагає попереднього аналізу розподілу по його території дії зовнішніх факторів, які разом з антропогенною перетвореністю визначають сучасні зміни сільськогосподарських екосистем. Антропогенна трансформація агроландшафтів регіону визначається антропогенним пресом на певному регіональному фоні дії зовнішнього фактору.

Основою ландшафтно-екологічних досліджень є ландшафтний підхід, або концепція про природно-територіальний комплекс. Ландшафтний підхід у географічних дослідженнях розвивається ще з другої половини XVIII ст. — з часів О. Гумбольдта та В.В. Докучаєва, але конкретний розвиток цього напряму географічних досліджень пов'язаний з іменами таких видатних географів як Л.С. Берг, Л.Г. Раменський, Г.М. Висоцький, С.В. Калесник, В.Б. Сочава. У 50-х роках XX ст. концепція ландшафту набула теоретичного завершення. У другій половині XX ст. розвиток ландшафтознавства пов'язаний з іменами Ф.М. Мількова, А.Г. Ісаченка, Б.Б. Полинова, А.І. Перельмана, М.А. Глазовської, А.О. Григор'єва, М.Л. Беручашвілі, Г.І. Швебса, О.М. Маринича, В.М. Пащенко, П.Г. Шищенко, Г.І. Денисика та багатьох інших.

Для ландшафтного підходу до дослідження природної реальності характерне уявлення простору як сукупності територіальних одиниць, у межах яких компоненти природного середовища упродовж тривалого розвитку пристосувались один до одного, тісно взаємопов'язані і являють собою одне ціле. Виходячи з останнього, вони як єдине ціле реагують на зовнішні впливи, у тому числі й антропогенні. Такі територіальні одиниці називаються в географії природно-територіальними комплексами, а в ландшафтознавстві — геосистемами.

Основні підходи, методи аналізу антропогенного навантаження, антропогенної перетвореності розроблялись та поглиблювались в

працях Мількова Ф.М., Ісаченка А.Г., Шищенко П.Г., Гофмана К.І., Гродзинського М.Д., Денисика Г.І., Малишевої Л.Л., Мединської Л.Л., Наливайко Л.Т., Слюсаренко В.К. та інших науковців. Дуже важливою в усіх працях була визначена проблема оцінювання антропогенного навантаження, трансформації ландшафтів. На сьогодні існують різні підходи до критеріїв та методів оцінки антропогенного навантаження і трансформації агроландшафтів.

Ми проводимо визначення рівня антропогенної трансформації сільськогосподарських угідь Херсонської області за методикою Шищенко П.Г., адже на наш погляд, саме ця методика охоплює всі зв'язки та їх глибину між видом сільськогосподарських угідь та їх антропогенною перетвореністю.

Найбільший коефіцієнт сільськогосподарської перетвореності властивий для Каховського (5,89), Чаплинського (5,67), Скадовського (5,61) та Новотроїцького (5,53) районів, що пояснюється високою часткою орних земель, причому з великим відсотком зрошуваних територій у структурі сільськогосподарських угідь. Саме це є наслідком високої трансформації агроекосистем вище зазначених районів.

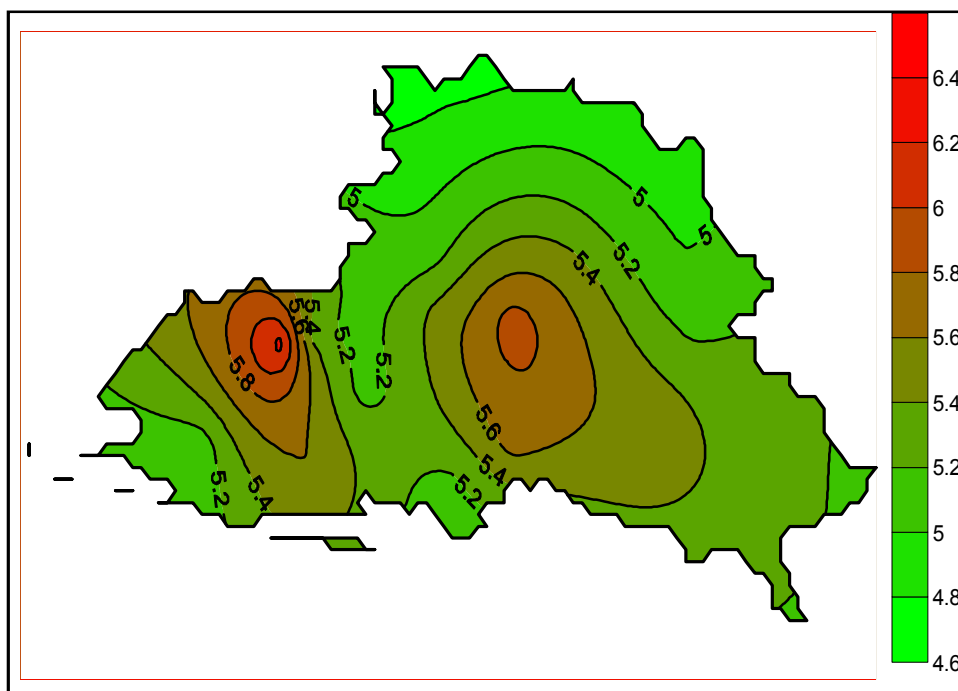


Рис. 1. Просторові особливості рівня антропогенного перетворення ландшафтів Херсонської області

Меншого впливу на навколишнє середовище сільськогосподарське природокористування завдає у Високопільському (4,79), Верхньорогачицькому (4,90), Великоолександрівському (4,92) і Нововоронцовському (4,98) районах. Отже, в цілому сільськогосподарські угіддя Херсонської області більш ніж на 77% характеризуються надзвичайно сильним та сильним рівнем антропогенної трансформації (27,3% та 55,0% відповідно).

Картування проводилось за допомогою ГІС-пакетів MapInfo та Surfer, з використанням метода Крайгінга, який є досить широковживаним для моделювання рельєфу статистичних поверхонь. Цей метод має високу точність апроксимації і відповідно дає кращі за точністю результати побудови моделей поверхні.

УДК 911.9:63

МОДЕЛИРОВАНИЕ АГРОЛАНДШАФТОВ В СРЕДЕ ГИС

С.В. Плотницкий, доцент

Одесский национальный университет им. И.И. Мечникова

E-mail: s_plotnytskyu@mail.ru

Под агроландшафтами следует понимать природно-хозяйственные территориальные системы сельскохозяйственного назначения. Они являются частью географической оболочки, которая в свою очередь является совокупностью природных элементов с различной степенью антропогенной нагрузки, в т.ч. с различной структурой сельскохозяйственных угодий (Швебс Г.И., 1993). Организация сельскохозяйственного землепользования на агроландшафтной основе предусматривает, с одной стороны, максимальный учет, эффективное использование и сохранение природных ресурсов, с другой — ограничение антропогенного воздействия, негативно влияющего на состояние окружающей среды.

Актуальность агроландшафтных исследований определяется необходимостью повышения продуктивности сельскохозяйственных

угодий при сохранении их природно-ресурсного потенциала. **Основными задачами** агроландшафтных исследований являются классификация и районирование агроландшафтов, оценка их экологической устойчивости, выработка рекомендаций по оптимальному использованию агроландшафтов и примыкающих территорий. Геоинформационные технологии дают возможность реализовать большинство информационных задач агроландшафтных исследований, включая создание картографических баз данных для различных иерархических уровней агроландшафтов и их компонентов, разработку информационных моделей для изучения внутренних и внешних связей агроландшафта, разработку и реализацию различных сценариев поведения агроландшафта.

Изучение и моделирование агроландшафтов ведется различными научными и учебными организациями как в Украине, так и за рубежом. Основным **объектом** таких исследований является пространственно-временная структура агроландшафтов какой либо территории, **предметом** исследований обычно служит картографо-информационная модель агроландшафта. В рамках агроландшафтного подхода используются различные масштабы исходных картографических документов (1:100000 — 1:1000), данные дистанционного зондирования Земли и полевых съемок. Из-за разницы используемых пространственных и временных масштабов, методики и технологии полевых и картосоставительских работ результаты таких работ имеют распространение только в рамках определенной научной школы и трудно сопоставимы между собой. Актуальной задачей агроландшафтоведения, а так же смежных географических и сельскохозяйственных наук, является создание унифицированной модели данных агроландшафта, ориентированной на применение в среде инструментальных ГИС типа ArcGIS версий 9-10.

Модель данных агроландшафтов представляет собой набор объектов и их спецификаций для картографических баз данных и вспомогательных таблиц, состав которых варьируется в зависимости

от масштаба и целей исследования. Структура картографической базы данных включает: блоки компонентов агроландшафта, агроландшафты нескольких иерархических уровней, справочно-нормативные данные по агротехнологиям и защите окружающей среды (Плотницкий, 2004, 2007).

Блок рельефа включает ЦМР с размером ячеек от 3" до 1" (20-10 м для опытных участков), на основе ЦМР строятся классифицированные карты уклонов и экспозиций.

Блок почвенного покрова создается на основе почвенных карт М 1:25000 и 1:10000 и полевых исследований. Блок геологического и гидрогеологического строения территории содержит классифицированные цифровые карты состава четвертичных отложений, глубин залегания геологических горизонтов, состава грунтовых вод.

Блок данных землепользования включает границы участков землепользования и хозяйств, базу данных истории полей. Блок данных природных ландшафтов создается методом обработки и классификации карты форм рельефа, почв, растительного покрова, а также на основе дешифрирования и анализа ДДЗЗ.

Блок «Агроландшафты» состоит из трех иерархически соподчиненных баз данных, созданных методом оверлейного объединения и последовательной классификации компонентов.

Агрофации — пространственные выделы, объединяющие форму мезорельефа, генетический тип почвы, осредненные в пределах выдела агрохимические и агрофизические показатели.

Агромассивы территориально соответствуют участкам землепользования, в пределах которых применяется единая агротехнология, учитывается урожайность и эффективность землепользования.

Агроместности — выделы, определенные макрорельефом, наличием почвенных и водных ресурсов, сочетание которых определяет основной тип агропроизводства, учитывается

транспортная доступность от центров потребления и переработки сельскохозяйственной продукции.

Блок нормативов содержит информацию об использовании удобрений и средств защиты, ПДК загрязнителей в различных средах, размерах защитных зон водоемов и технологических объектов, рекомендуемый расход труда и горючего на единицу продукции.

Модель базы данных агроландшафтов позволяет решать различные научно-производственные задачи: обеспечивать разработку землеустроительных проектов на основе современных технологий с учетом всех нормативных требований, проведение экспертиз, рекомендаций, вырабатывать краткосрочные и долгосрочные прогнозы.

УДК 631.459+502.51

ПРОСТОРОВЕ ГЕОІНФОРМАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЯК ОСНОВА ОПТИМІЗАЦІЇ ВИКОРИСТАННЯ ЕРОЗІЙНО-НЕБЕЗПЕЧНИХ ЗЕМЕЛЬ

*О.О. Світличний, доктор географічних наук, професор
Одеський національний університет імені І.І. Мечникова
E-mail: aasvetl@yandex.ua*

Водна ерозія ґрунтів відноситься до найбільш небезпечних ґрунтових деградаційних процесів. У результаті водної ерозії в середньому на 10-60% знижується родючість ґрунту, погіршуються його фізичні, хімічні та мікробіологічні властивості, ускладнюється структура ґрунтового покриву, продуктами ерозійного руйнування замулюються долини малих річок, ставки і водосховища, погіршується якість водних ресурсів. Кінцевий і сумарний результат ґрунтової ерозії — повна деградація ландшафтів і опустелювання.

За даними Державного комітету по земельних ресурсах на 1 січня 2000 р. в Україні було еродовано 13,9 млн га сільгоспугідь, що становило 33,2% їх загальної площі [4]. У ряді регіонів цей

відсоток набагато вищий: у Дніпропетровської області — 43%, в Одеської — 48%, в Луганської і Донецької — більше 50%. Темпи ерозійних втрат для орних земель в середньому для рівнинної частини України складають за різними оцінками близько 15 т/га в рік, змінюючись по адміністративним областям від 6-8 до 20-30 т/га в рік, а щорічний приріст еродованих земель — 80-100 тис. га. У зв'язку з цим без вирішення проблеми водної ерозії неможливо раціональне використання земельних і водних ресурсів та забезпечення сталого, екологічно збалансованого землеробства в усіх регіонах України.

Враховуючи високу просторову мінливість усіх факторів ерозійного процесу, в першу чергу рельєфного і ґрунтового, основу оптимізації ерозійної системи агроландшафту повинні складати просторово-розподілені математичні моделі ерозійно-аккумулятивного процесу та інших процесів, що визначають динаміку ґрунтової родючості. Це особливо важливо, коли мова йде про проектування ландшафтно-адаптивних систем землеробства — контурно-меліоративної, ландшафтно-екологічної, точної. Проте до недавнього часу практика протиерозійного проектування в країні ґрунтувалася на так званих моделях із зосередженими параметрами, що оперують середніми для схилу характеристиками ерозійного процесу — як “факторами”, так і результатом (формули Державного гідрологічного інституту (1979), І. К. Срібного (1977, 1993), Г. П. Сурмача (1979, 1992), рівняння Уїшмейєра-Сміта (1958, 1978, 1989), логіко-математична модель Г. І. Швебса (1974, 1981), математико-статистична модель колишнього УкрНДІЗГЕ (1987, 1990).

Практичне розв'язання задачі розробки просторових математичних моделей ерозійних втрат ґрунту стало можливим завдяки появі геоінформаційних технологій — сучасних інформаційних технологій роботи з просторово розподіленою і просторово координованою інформацією. Завдяки апарату картографічної алгебри, реалізованому в комерційних ГІС-пакетах з розвиненими аналітичними можливостями, таких як пакети ArcGIS Desktop,

IDRISI, GRASS, PCRaster, стала можливою реалізація обчислювальних алгоритмів практично будь-якої складності.

В основу розробки просторово-розподіленої ПС-реалізованої моделі змиву-акумуляції в Одеському національному університеті імені І. І. Мечникова покладений модифікований варіант логіко-математичної моделі ерозійних втрат ґрунту Г. І. Швєбса [5, 6], розроблений на основі теоретичних і польових, в тому числі, експериментальних досліджень схилового ерозійного процесу, проведених протягом 1980-х — 1990-х років [1-3 і ін.].

Вибір даної моделі обумовлений, по-перше, хорошою теоретичною обґрунтованістю базового модуля моделі — гідрометеорологічного фактору зливого змиву, який спільно з показником, що характеризує податливість ґрунту ерозії (змиваємістю ґрунту), являє собою модель елементарного намулоутворення, по-друге, надійною інформаційною забезпеченістю моделі, яка спирається на багаторічні польові дослідження схилового ерозійного процесу, особливо для умов Лісостепу і Степу України і, по-третє, верифікованістю моделі, виконаної за даними спостережень на стокових майданчиках і схилових водозборах стокових і водно-балансових станцій України та Молдови.

Комп'ютерна просторова реалізація моделі виконана з використанням мовних і програмних можливостей геоінформаційного пакету моделювання навколишнього середовища PCRaster, розробленого в університеті м. Утрехта, Нідерланди.

Інформаційний базис моделі складає система растрових цифрових карт досліджуваної території, серед яких цифрова модель рельєфу, ґрунтова карта, карта землекористування, карта протиерозійних заходів, а також карти просторового розподілу параметрів моделі — показників протиерозійних властивостей ґрунту, параметрів гідравлічної шорсткості поверхні схилів, структури тимчасової мережі схилового стікання та ін.

Просторова ПС-реалізована модель змиву-акумуляції ґрунту дозволяє врахувати просторову варіабельність в межах схилу або

балочного водозбору всіх основних чинників ерозійного процесу і спільно з імітаційною моделлю динаміки ґрунтової родючості адекватно вирішувати широке коло завдань, пов'язаних з обґрунтуванням раціонального використання ерозійно-небезпечних земель, в тому числі, на базі адаптивно-ландшафтних систем землеробства.

ЛІТЕРАТУРА

1. Светличный А. А. Рельефные условия склонового водно-эрозионного процесса и вопросы их моделирования / А. А. Светличный // География и природные ресурсы. — 1991. — № 4. — С. 123-131.
2. Светличный А. А. Принципы совершенствования эмпирических моделей смыва почвы / Светличный А. А. // Почвоведение. — 1999. — № 8. — С. 1015-1023.
3. Светличный А. А. Эрозиоведение: теоретические и прикладные аспекты / Светличный А. А., Черный С. Г., Швебс Г. И. — Сумы : ИТД «Университетская книга», 2004. — 410 с.
4. Структура, динаміка та розподіл земельного фонду України (за станом на 1 січня 2000 року). — Київ, 2000. — 125 с.
5. Швебс Г. И. Формирование водной эрозии, стока наносов и их оценка / Швебс Г. И. — Л. : Гидрометеиздат, 1974. — 184 с.
6. Швебс Г. И. Теоретические основы эрозиоведения / Г. И. Швебс. — Киев-Одесса : Вища школа, 1981. — 223 с.

УДК 631.47; 631.48

МЕТОДОЛОГІЯ ПОВТОРНОГО ВЕЛИКОМАСШТАБНОГО КАРТОГРАФУВАННЯ ҐРУНТОВОГО ПОКРИВУ

В.Б. Соловей, кандидат сільськогосподарських наук, завідувач
лабораторії

ІНЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського»

E-mail: GruntPokrov@ukr.net

Раціональне використання земельних ресурсів неможливе без точної інформації про особливості ґрунтового покриття та його сучасний стан. Систематичний антропогенний пресинг на ґрунти

обумовлює еволюцію їх властивостей у позитивний чи негативний бік. У зв'язку з цим циклічне оновлення інформації про ґрунти — запорука поступального розвитку сільського господарства.

На сьогодні існуюча інформація про якісний склад земельних ресурсів України базується на матеріалах великомасштабних досліджень ґрунтів 1957-61 рр. та частково на результатах їх коригувань у 70-80-ті роки минулого століття, що обумовлює її моральну та фізичну застарілість. В зв'язку з цим актуальним є проведення повторних великомасштабних обстежень ґрунтового покриву. Проте здійснення їх на підставі методології обстежень 1957-61 рр. та їх коригувань не забезпечить підвищення інформативності ґрунтових матеріалів, необхідні нові методичні підходи до картографування ґрунтів.

Методологічною особливістю повторних великомасштабних обстежень ґрунтового покриву є використання існуючих матеріалів попередніх досліджень, топографічних карт, даних дистанційного зондування земної поверхні різними способами, ґрунтово-екологічного районування та новітніх досягнень в аспекті класифікації і діагностики ґрунтів на параметричних засадах. У зв'язку з цим до початку польових досліджень можливо встановити закономірності зв'язку між факторами ґрунтоутворення і географічними особливостями ґрунтового покриву, визначити діагностичні параметри показників його компонентів, розробити їх номенклатурний список, що забезпечить об'єктивність та інформативність картографічних робіт.

Карта-версія ґрунтового покриву є атрибутом його повторного великомасштабного картографування. Вона створюється у підготовчий період шляхом аналізу існуючих ґрунтово-картографічних матеріалів відповідно сучасних досягнень у галузі ґрунтознавства, даних дистанційного зондування земної поверхні та вимог геоінформатики. Вона повинна відображати віртуальні ґрунтові контури з місцями майбутнього закладання ґрунтових розрізів. Їх орієнтовна кількість залежить від категорії складності ґрунтового

покриву [1]. Особливої уваги заслуговує розроблення карти-версії ґрунтового покриву для території зі значною кількістю схилових земель. По-перше, в номенклатурному списку потрібно передбачити виділення не тільки еродованих ґрунтів, а в першу чергу ксероморфних їх видів як результату схилового ґрунтоутворення внаслідок перерозподілу вологи і тепла. Слід мати на увазі, що на орних землях еродовані ґрунти приурочені до днищ природної водоскидної мережі (папіляри та улоговини стоку). Для розмежування ґрунтів за ступенем ксероморфності використовується метод силових морфоекстремумів, який враховує крутизну і експозицію, а межі ґрунтових ареалів передбачає проводити за лініями перегинів схилів. Під час рекогносцирувальних робіт перевіряється дієспроможність карти-версії, уточнюється номенклатурний список ґрунтів, дієздатність діагностики ґрунтів за морфогенетичними і кількісними ознаками.

Безпосередньо великомасштабне картографування ґрунтового покриву здійснюється шляхом верифікації карти-версії під час польового етапу. Обов'язкова його вимога — точна прив'язка ґрунтових розрізів за допомогою приладів супутникового геопозиціонування. Це забезпечує як можливість контролю результатів досліджень, так і використання даних у майбутньому для моніторингу за станом ґрунтів.

Відбирання ґрунтових проб, опис морфологію профілю ґрунтів повинні здійснюватися за стандартизованими підходами [1-3].

Визначення еколого-генетичного статусу ґрунтів відбувається у два етапи — попередньо у полі за морфологічними особливостями їх профілю і остаточно уточнюється за результатами лабораторних аналізів відрібраних зразків.

При неспівпаданні результатів кількісної діагностики ґрунтів з польовою ідентифікацією необхідно встановити причину розбіжностей і внести відповідні корективи. Після остаточного узгодження ґрунтових виділів створюється авторський оригінал карти ґрунтів у

графічному і електронному виглядах — основний результат польових картографічних робіт.

Таким чином, повторне великомасштабне картографування ґрунтового покриву є необхідним для наукового забезпечення раціонального використання ґрунтів. Для підвищення його інформативності необхідне застосування нових методологічних підходів на основі останніх досягнень у класифікації та діагностиці ґрунтів, використання існуючих картографічних матеріалів та даних дистанційного зондування для створення карт-версій ґрунтового покриву, дотримання вимог ГІС-технологій.

ЛІТЕРАТУРА

1. ДСТУ 4287 Якість ґрунту. Відбір ґрунтових проб
2. ДСТУ ISO11259:2004 Якість ґрунту. Спрощений опис ґрунту
3. ДСТУ XXXI Якість ґрунту. Морфо-генетичний профіль. Правила і порядок описування

УДК 631.445:631.47:631.471

ДИСТАНЦІЙНЕ ЗОНДУВАННЯ В СИСТЕМІ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ

С.Р. Трускавецький, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник

Т.Ю. Биндич, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник

О.І. Шерстюк, науковий співробітник

Л.П. Коляда, старший інженер

ННЦ “Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського”
space1975@mail.ru; tanyabyndych@mail.ru; sherstyukalex@gmail.com,
kolada@bk.ru

Згідно указу президента № 459 від 13 квітня 2011 року щодо Положення про Державну інспекцію сільського господарства України, діяльність цього центрального органу виконавчої влади спрямовується на організацію та державний нагляд за земельними

ресурсами країни, контроль за зміною показників якісного стану ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення та своєчасне проведення заходів щодо збереження родючості ґрунтів. Успішне вирішення цих завдань слід пов'язувати з впровадженням в практику землекористування сучасних геоінформаційних технологій, які поєднують використання даних дистанційного зондування (ДЗ), геоінформаційних систем (ГІС) та систем глобального позиціонування (GPS). Розвинуті країни світу розробляють інформаційні системи вже третього покоління, для яких є притаманним використання взаємопов'язаних реляційних баз даних, ГІС та можливостей Інтернет (SOTER, EUROPEAN SOIL DATABASE, ASRIS, CANSYS, цифрові моделі ґрунтів Dobos).

Лабораторія ДЗ ґрунтового покриття ННЦ «ІГА імені О.Н. Соколовського» більш ніж десятиріччя займається розробкою різноманітних питань та методик використання дистанційних методів для вирішення завдань землекористування та сільськогосподарського виробництва, здійснює збір та інтерпретацію дистанційних даних про ґрунти, зокрема, спектральних характеристик ґрунтових профілів і поверхні основних типів ґрунтів України, які отримано на основі лабораторної і польової спектрофотометрії; даних радіолокаційної зйомки земельних угідь, багатоспектрального космічного сканування (SPOT, Landsat), георадарної зйомки. Опрацювання методичних підходів щодо використання даних ДЗ проведено на полігонах, які розташовано у різних ґрунтово-кліматичних зонах країни — Поліссі, Лісостепу та Степу.

Результатом діяльності лабораторії є розробка алгоритмів коригування архівних [1] та створення сучасних великомасштабних ґрунтових карт [2] на основі даних багатоспектрального космічного сканування ґрунтової поверхні. Згідно цих розробок, використання космічних знімків високої якості в трьох діапазонах сканування (від 0,50 до 0,89 мкм) забезпечує необхідною цифровою інформацією для розпізнавання контурів ґрунтів з різними параметрами основних властивостей (гумусу, гранулометричного складу), які визначаються

їх генезисом. Автоматизована обробка інформації, використання методів аналізу багатовимірних даних та застосування приладів GPS під час польового обстеження значно об'єктивізують встановлення ґрунтових контурів у порівнянні з традиційною методикою обстеження та картографування ґрунтів. Похідною розроблених методик є алгоритм кількісного визначення неоднорідності ґрунтового покриття [3]. Доведено, що отримана за даними космічної зйомки система інтегральних показників планової неоднорідності ґрунтового покриття дозволяє виявити провідні фактори його просторової диференціації, здійснити кількісне оцінювання складності структури ґрунтового покриття та використовувати їх для обґрунтування, наприклад, особливостей землеробських технологій для локального територіального рівня — кожного поля. Розроблені алгоритми дозволяють удосконалити інформаційне забезпечення контролю за земельними ресурсами шляхом доповнення даних традиційної схеми обстеження ґрунтів новою кількісною інформацією, її накопичення та збереження в електронному вигляді на геоінформаційних принципах, автоматизованого обліку, аналізу, оперативного картографування на будь-якому етапі досліджень земельних ресурсів. Визначено також перспективи георадарного методу для ґрунтознавчих досліджень. Встановлено, що дані цього методу дозволяють визначити глибину розподілу сухих та вологонасичених шарів ґрунту, границю між шарами ґрунту з різною щільністю будови та літогранулометричним складом, між гумусованим профілем та породою, глибину антропогенно перетвореної частини профілю ґрунту [4].

Вищенаведені методичні підходи та результати лягли в основу проекту земельної інформаційної системи (ЗІС), яка відіграє роль інформаційного сервісу, перш за все, для прийняття управлінських рішень. ЗІС побудовано на платформі програмного забезпечення OSGeo та її універсальність полягає в тому, що вирішення задач можливе завдяки доступу споживачів даних через Internet, тобто будь-який користувач може отримати необхідну інформацію через локальну або всесвітню мережу у вікні свого браузера. Даний сервіс

може бути в нагоді як землекористувачам (фермерам, агрономам), так і науковцям, яким необхідна суто кількісна інформація про ґрунтові показники та властивості того чи іншого об'єкту. Працюючи з будь-якою складовою ЗІС користувач може генерувати та роздрукувати звіт по обраному об'єкту, в який входять картографічні та фактологічні матеріали (у форматах HTML або PDF).

У цілому ж, практичний досвід доводить, що сумісне використання різних методів ДЗ є ефективним в усіх ґрунтово-кліматичних зонах України та дозволяє отримувати оперативну інформацію про стан сільськогосподарських угідь. Проте, слід відзначити, що успішне інтегрування даних ДЗ в систему інформаційного забезпечення державного нагляду за земельними ресурсами країни потребує вдосконалення вітчизняної класифікації ґрунтів, всебічної стандартизації критеріїв та методів їх діагностування, створення нормативних документів щодо проведення польової зйомки ґрунтів, забезпечення ґрунтових польових партій новітніми приладами GPS та приладами для експрес-аналізу ґрунтів, а також подальшого вдосконалення приладів ДЗ.

ЛІТЕРАТУРА

1. Коригування ґрунтово-картографічних матеріалів за допомогою космічної зйомки: Методичні рекомендації. — Харків, 2005. — 20 с.
2. Картографування ерозійно небезпечних ґрунтів за допомогою космічної зйомки: Методичні рекомендації. — Харків, 2006. — 43 с.
3. Методика кількісної оцінки структури ґрунтового покриву за даними багатоспектральної космічної зйомки. — Харків, 2010. — 49 с.
4. Трускавецький С.Р. Використання георадарного методу в ґрунтових дослідженнях / С.Р. Трускавецький, М.М. Гічка, Т.Ю. Биндич, О.А. Орленко // Науковий вісник Чернівецького університету. Серія Біологія : Зб. наук. пр. — 2005. — Вип. 259. — С. 138-143.

ВИКОРИСТАННЯ ГІПСОМЕТРИЧНОГО РІВНЯ МІСЦЕВОСТІ ДЛЯ ДИФЕРЕНЦІАЦІЇ ЧОРНОЗЕМІВ ЗВИЧАЙНИХ ЗА ЗВОЛОЖЕННЯМ

Н.В. Тютюнник, науковий співробітник

ІНЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського»

E-mail: ddcnnc@ukr.net

Степ Північний — одна з найбільших природних зон України, яка характеризується значним діапазоном гідротермічних умов — гідротермічний коефіцієнт Селянинова (ГТК) змінюється від 0,68 на межі зі Степом Південним до 0,89 на кордоні з Лісостепом, кількість опадів за рік (без поправок на показання осадкоміра) — 400-525 мм, в тому числі за листопад-березень — 120-210 мм. У зв'язку з цим зональні чорноземи звичайні значно відрізняються за зволоженням, що не знайшло належного відображення ні в районуваннях, ні на картах ґрунтів.

Поділ чорноземів звичайних на глибокі, середньоглибокі (модальні) і неглибокі види за грубизною профілю більше відображає особливості гранулометрії, ніж зволоження.

Чорноземи звичайні сформувались на різних висотах над рівнем моря — від 20-40 м на узбережжі Азовського моря до 367 м на Донецькому кряжі. Відмінності у гіпсометричному рівні функціонально впливають на зволоження чорноземів звичайних через зниження температури повітря з висотою та зміну кількості опадів внаслідок орографічно детермінованої циркуляції повітряних мас. Вертикальний градієнт зниження температури з висотою у теплий період становить 0,9-1,0°C на 100 м, кількості опадів — 15-20 мм на 100 м. В зв'язку з цим значення ГТК закономірно зростають з висотою, що дає можливість використати гіпсометричний рівень місцевості для ідентифікації зволоження чорноземів звичайних. Відображенням зміни зволоження є значення коефіцієнта відносного гумусонакопичення у шарі 0-30 см (показник КВАГ).

На основі зв'язку між висотою місцевості, параметрами ГТК та властивостями чорноземів звичайних розроблена просторова диференціація Степу Північного на 3 підзони — південно-центральну засушливу (ГТК 0,68-0,75), північно-центральну помірно засушливу (ГТК 0,76-0,82) та північну недостатньо зволожену (ГТК 0,83-0,89). Кожній підзоні відповідає відповідний підтип чорноземів звичайних — відповідно помірно слабогумусоаккумулятивний (КВАГ 0,68-0,79), середньогумусоаккумулятивний (КВАГ 0,80-0,89) і помірно добрегумусоаккумулятивний (КВАГ 0,90-0,99).

Для кожного підтипу визначені гіпсометричні межі його територіального поширення. Чорноземи звичайні помірно добрегумусоаккумулятивні займають найвищі висотні рівні на території Степу Північного — понад 170-180 м над рівнем моря у Задністров'ї (Одеська область), понад 130-135 м у межах Одеської, Миколаївської та південної частини Кіровоградської областей. У правобережній частині Дніпропетровщини висотна межа їх формування вища — понад 150 м. На Лівобережжі Дніпра висота цієї межі поступово зростає, за винятком терас річок у північно-східному напрямку з 140-150 м до 160-170 м, 170-180 м і 180-190 м. На Донецькому Кряжі нижньою межею поширення цього підтипу є гіпсометричний рівень 250 м.

Гіпсометрична межа між середньогумусоаккумулятивним і помірно слабогумусоаккумулятивним підтипами на південних відрогах Молдавської височини у Задністров'ї становить 140-150 м, на Правобережжі Дніпра — 95-100 м у межах Одеської і Миколаївської областей, 100-105 м — Дніпропетровської. На Лівобережжі вона зростає у напрямі із заходу на схід від 150-160 м до 170 м у рівнинних районах і до 180-200 м на схилах Приазовської височини.

Південна межа територіального поширення чорноземів звичайних помірно слабогумусоаккумулятивних в Задністров'ї України співпадає з ізогіпсою 60 м н. р. м., знижуючись до 40 м біля Дністровського лиману. На решті території у межах Причорноморської низовини вона проходить на висоті 75-80 м, лише на узбережжі Азовського

моря знижується до 40-60 м, де внаслідок близькості Приазовської височини зростає кількість опадів теплого періоду.

Таким чином, використання гіпсометричного рівня дозволяє диференціювати чорноземи звичайні за зволоженням.

УДК 911.52:63

ВИКОРИСТАННЯ ГІС ДЛЯ ОЦІНКИ АГРОМЕЛІОРАТИВНОГО СТАНУ ҐРУНТІВ ЗОНИ ЗРОШЕННЯ

О.І. Цуркан, кандидат географічних наук, завідувач проблемної науково-дослідної лабораторії

С.В. Плотницький, доцент

Одеський національний університет імені І.І. Мечникова

E-mail: oksana_tsurkan@mail.ru, s_plotnytskyi@mail.ru

Зрошення — один із найсильніших видів антропогенного впливу на геохімічні та геофізичні процеси в ландшафтах і ґрунтах. Підвищене зволоження, не властиве природному генезису чорноземів, порушує сталу природну систему і тим глибше та різкіше чим інтенсивніше зрошення. Багаторічними дослідженнями кафедри ґрунтознавства і географії ґрунтів та ПНДЛ-4 встановлено, що зрошення призводить до розвитку не властивих чорноземам ландшафтно-геохімічних й ґрунотворних процесів, частина з яких мають деградаційну направленість (засолення, осолонцювання, ущільнення, злитизація, знеструктурення). У зв'язку із різким зменшенням поливних площ та екстенсифікацією землекористування актуальним завданням є оцінка сучасного агромеліоративного стану зрошуваних ґрунтів та тенденцій його зміни, в т.ч. і для оцінки масштабності та інтенсивності розвитку деградаційних процесів у ґрунтах.

Метою роботи є розробка методичних підходів та алгоритму оцінки агромеліоративного стану ґрунтів зони зрошення з використанням засобів ГІС-технологій. Об'єкт дослідження — підґрунтові та зрошувальні води, зрошувані ґрунти, зрошувані

агроландшафти. Дослідження проводились на стаціонарних ділянках моніторингових спостережень на Нижньодністровській зрошувальній системі. Важливою складовою методології оцінки агроеліоративного стану зрошуваних ґрунтів є використання засобів ГІС-технологій з функціональними можливостями геостатистики (ArcGIS Geostatistical Analyst, Surfer, MapInfo, Vertical Mapper).

Використання геоінформаційних технологій при оцінці агроеліоративного стану ґрунтів зони зрошення передбачає створення картографічної бази даних, яка включає всі необхідні растрові і векторні тематичні шари, оцифровані в єдиному масштабі та системі координат.

Базовою основою при вирішенні завдань оцінки агроеліоративного стану ґрунтів є картографічна агроландшафтна база даних відповідного ієрархічного рівня. Для побудови агроландшафтної карти використовуються топографічна основа, ґрунтова, геологічна, геоморфологічна, геоботанічна карти, цифрова модель рельєфу та похідні від неї (карти крутизни, експозиції, поздовжньої і поперечної кривизни схилів), контурні плани землекористувань, матеріали дистанційного зондування (аеро- та космознімки) тощо.

Картографічні матеріали скануються і за допомогою загальних контрольних точок трансформуються і підганяються під координатну систему топографічних карт. На основі відсканованих картографічних матеріалів формується серія векторних картографічних баз даних, на яких відображені контури ґрунтових, рослинних, літологічних виділів, сільськогосподарських угідь та ін. Атрибутивні характеристики цих баз даних піддаються формалізації і класифікації.

Методом просторової інтерполяції на основі точок з координатами X , Y , Z будується цифрова модель рельєфу (ЦМР). У подальшому ЦМР являється основою для побудови карт крутизни та експозиції схилів, поздовжньої і поперечної кривизни схилів, виділення структурних ліній рельєфу, у тому числі ліній ерозійної мережі, вододілів, оконтурювання водозборів. На основі

класифікованої карти крутизни поверхні та космознімків будується цифрова геоморфологічна карта, на якій оцифровуються і відображаються вододіли, привододільні схили, схили балок і річкових долин, класифіковані за крутизною, підшви схилів, заплави і днища балок.

Підсумком комп'ютерного картографування агроландшафтів є виділення агроландшафтних контурів, що містять класифіковану інформацію про форми рельєфу та їх морфометричні, геологічні і гідрогеологічні властивості, тип і спрямованість поверхневих і внутрішньогрунтових процесів.

За результатами польових та лабораторно-аналітичних досліджень підґрунтових та зрошувальних вод, зрошуваних ґрунтів формується інформаційна база даних, в якій представлені характеристики морфологічних, фізичних, фізико-хімічних та агрохімічних властивостей ґрунтів. База даних включає значення досліджуваних ґрунтово-меліоративних та агрономічних показників ґрунтів для кожної точки досліджень. За допомогою процедури просторової інтерполяції Крігінг будується комплект цифрових карт оціночних показників стану ґрунтів (мінералізація та глибина рівня ґрунтових вод, засоленість, солонцюватість ґрунтів, вміст гумусу, мінерального азоту, рухомого фосфору, обмінного калію). Пошарове відображення властивостей ґрунтів, з одного боку, дає повну картину мінливості показників по площі поля, з іншого — за допомогою ізоплет дозволяє виділити ділянки з відповідними градаціями агроеліоративних показників.

У процесі послідовного об'єднання агроландшафтної та агроеліоративної баз даних методом об'єднання (Union), що входить до складу модулів Geoprocessing ArcGIS, утворюються контури з комбінацією всіх атрибутивних характеристик базових карт. У результаті проведення інтегральної оцінки стану ґрунтів отримуємо карту, на якій відображені контури з різним агроеліоративним станом ґрунтів, ступенем і характером їх деградації.

Запропонований алгоритм оцінки агроеліоративного стану ґрунтів надає можливості для спряженого аналізу ґрунтово-еліоративної інформації з інформацією про компоненти агроландшафту, ґрунтово-ландшафтні взаємозв'язки. Розробка методичних підходів до оцінки агроеліоративного стану ґрунтів зони зрошення на агроландшафтній основі обумовлена необхідністю розробки нових, комплексних підходів до організації землеробства, оскільки більшість прорахунків і невдач природокористування походить від незнання або ігнорування взаємозв'язків між окремими компонентами природного середовища.

УДК 004.9:631.4

СТВОРЕННЯ ТЕМАТИЧНИХ ГРУНТОВИХ КАРТ ТА ПРОВЕДЕННЯ АГРОЕКОЛОГІЧНОЇ ТИПІЗАЦІЇ СІЛЬСЬКОГОПОДАРСЬКИХ ЗЕМЕЛЬ ЗАСОБАМИ ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ

***О.М. Хотиненко**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Миколаївський національний аграрний університет
E-mail: hotinenko_olga@rambler.ru*

Для вдосконалення існуючих систем землеробства сільськогосподарських підприємств, розробки ландшафтних системи організації землекористування необхідно насамперед проведення агроеліоративної оцінки земель, яка передбачає обробку та аналіз значних масивів просторової та атрибутивної інформації (землевпорядних, ґрунтових, агрохімічних матеріалів тощо) за допомогою використання ГІС-технологій.

У якості об'єкта дослідження обрані господарства ТОВ НТЦ «Лан» та СТОВ «Авіатор» Вознесенського району Миколаївської області. Побудова електронних карт та їх аналіз здійснювалися з використанням геоінформаційних продуктів ArcGis 9.3 та векторизатора Easy Trace. Для агроеліоративної типізації

використовувалися різноманітні матеріали: топографічна карта масштабу 1:10 000, ґрунтові карти, матеріали агрохімічного обстеження ґрунтів, проект землеустрою, а також космічні знімки фірм Digital Globe (США) високої роздільної здатності (із сайту Google), знімки Landsat 7 ETM⁺.

Для створення цифрової моделі рельєфу сільськогосподарських підприємств використовувався метод інтерполяції (універсальний крігінг) відміток висот, отриманих із векторизованих ізоліній, точок відміток висот та точок відміток урізу води топографічної карти, модуля Spatial Analyst програми ArcGis 9.3.

База даних ПС для сільськогосподарського підприємства включала багат шарову електронну карту господарства і атрибутивну базу даних історії полів із урахуванням виконаних на них агротехнічних заходів. Для коректування розробленої карти землекористування господарства використовувалися космічні знімки фірми Digital Globe.

Кількість тематичних шарів електронної карти залежить від складності ландшафтно-екологічних умов і рівня інтенсифікації агротехнологій. Електронна карта полів включала наступні шари: мезорельєфу (мезоформи рельєфу, форми схилів); крутизна схилів; експозиції схилів (теплі, холодні, нейтральні); мікрорельєфу (контури з переважанням тих або інших форм мікрорельєфу, які мають агрономічне значення); рівня ґрунтових вод, їх мінералізацію і склад; ґрунтоутворюючі породи; мікроструктури ґрунтового покриву (ґрунтова карта); забезпеченості рухомими формами елементів мінерального живлення рослин і мікроелементами; фізичних властивостей ґрунтів; фізико-хімічних властивостей ґрунтів (уміст гумусу, склад обмінних основ, рН); еродованості ґрунтів та інших видів фізичної деградації; перезволоження і заболоченості ґрунтів; засолення ґрунтів; солонцюватості ґрунтів; рослинного покриву з оцінкою їх стану; лісових насаджень з оцінкою їх стану.

Кожен шар електронної карти має зв'язок з атрибутивною базою даних, яка містить відповідну тематиці шару карти інформацію по

кожному контуру. Наприклад, база даних карти мікроструктур ґрунтового покриву містить наступну інформацію: номер контуру, індекс ґрунтової комбінації, повна назва ґрунтової комбінації, склад ґрунтів, генетичну характеристику ґрунтоутворюючих порід та їх гранулометричний склад, площа контуру.

Електронні карти полів мають загальну проекцію Universal Transverse Mercator (UTM) і єдину систему координат WGS-84 (World Geodetic System, 1984). Внаслідок чого проводиться точна географічна прив'язка ґрунтових контурів, поєднання ґрунтових контурів із відповідними ним формами рельєфу.

За даними космічних знімків перевіряється наявність елементарної ґрунтової структури (ЕГС) на кожному виділеному на ґрунтовій карті контурі. Межі ЕГС коректуються по реальних межах форм та елементів рельєфу. Шляхом взаємного накладення тематичних шарів електронної карти полів формується комплексна карта агроекологічних груп і видів земель, кожен з яких забезпечується банком даних по всіх параметрах.

Шляхом взаємного накладення тематичних електронних карт-шарів формується комплексна карта агроекологічних груп і видів земель, тобто елементарних ареалів агроландшафту (ЕАА), кожен з яких забезпечується банком даних агроекологічної оцінки (теплозабезпеченість, вологозабезпеченість, показники рельєфу, ґрунтового покриву тощо).

Спочатку виділяють групи земель за умовами рельєфу, накладаючи на ґрунтову карту цифрову карту розподілу схилів за кутом нахилу; потім накладають карти перезволожених і солонцевих земель, виділяючи групи за ступенем перезволоження та ступенем розвитку солонцевого процесу. Далі, використовуючи карти еродованих, перезволожених, солонцевих земель, карти розподілу схилів за формами і експозицією, карту розвитку форм мікрорельєфу, усередині агроекологічної групи виділяють види земель. До карти агроекологічних груп та видів земель прив'язується база даних. Особлива увага приділяється ідентифікації процесам

деградації ґрунтів: яроутворенню, водній та вітровій ерозії, вторинному засоленню ґрунтів, забрудненню токсичними речовинами, промислового руйнуванню ґрунтового покриву тощо.

Карта агроекологічних груп і видів земель з базою даних містить всю необхідну інформацію для ухвалення проектних рішень по розміщенню сільськогосподарських культур, диференціації технологій їх обробітку при різних рівнях інтенсифікації виробництва, тобто формування системи землеробства і агротехнологій. Шляхом об'єднання ЕАА, близьких за умовами обробітку сільськогосподарських культур, формувалася електронна карта агроекологічних типів земель, що включала 5 типів земель.

Перший тип земель розміщується на широких вододільних плато до 1° , де відсутні процеси водної і вітрової ерозії. Ґрунтовий покрив представлений чорноземами звичайними малопотужними. Рілля використовується найінтенсивніше під час вирощування технічних і просапних культур, вимогливих до ґрунтової родючості. Цю групу представляють польові сівозміни.

Другий тип земель розташований на ерозійних небезпечних плато і пологих схилах з ухилом від 1 до 3° , характеризується наявністю водної ерозії, що ускладнює їх сільськогосподарське використання. Ґрунти представлені чорноземами звичайними слабозмитими. Для цього типу земель передбачено розміщення культур суцільної сівби (зернові, зернобобові, круп'яні, багаторічні трави) у зернотрав'яних сівозмінах.

Третій тип земель представлений таким же комплексом ґрунтів, як і II тип, розташований на схилах крутизною $3-5^{\circ}$, тому мають середній і сильний ступінь змитості. Тут необхідні контурно-меліоративна обробка ґрунтів (по горизонталях) і комплекс протиерозійних заходів.

Четвертий тип земель розміщується на ріллі з ухилом більше 5° і використовується в ґрунтозахисних сівозмінах з посівом багаторічних трав не менше 50%. Решта ріллі відводиться під постійне залуження, з крупнішими ухилами — під заліснення. У

балках проводять комплекс заходів, який включає будівництво водозатримуючих валів і водотоків.

П'ятий тип земель представлений дрібними вузькими лощинами, улоговинами уздовж або впоперек ріллі, які є тимчасовими водотоками і водозборами та складають єдину мережу гідрографії. У лощинах знаходяться лучно-чорноземні ґрунти з високою потенційною родючістю. На робочих ділянках цього типу земель доцільно проводити залуження.

Висновки. Агроекологічна типізація земель проводиться на основі інформації тематичних ґрунтових карт, що включають комплексну характеристику рельєфу, морфометричних показників, гідрологічних умов, фізико-хімічних, фізичних, агрохімічних властивостей ґрунтів, ґрунтоутворюючих порід, видів деградації, рослинного покриву, створених із використанням даних ДЗЗ та ГІС-технологій. Надалі агроекологічна типізація земель використовується як основа для ґрунтоохоронного облаштування території сільськогосподарського підприємства.

УДК 631.4:528.8

ВИКОРИСТАННЯ МАТЕРІАЛІВ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ ДЛЯ ВІДСТЕЖЕННЯ ДИНАМІКИ ГУМУСНОГО СТАНУ ТЕМНО-КАШТАНОВИХ ҐРУНТІВ

С.Г. Чорний, доктор сільськогосподарських наук, професор

Д.А. Абрамов, аспірант

Миколаївський національний аграрний університет

E-mail: morharon@rambler.ru

Боротьба з дегуміфікацією вимагає отримання оперативних даних про стан ґрунтів. Але, на превеликий жаль, польові дослідження не в змозі швидко забезпечити потрібну інформацію, та й вартість їх залишається стабільно високою. Дані дистанційного зондування Землі (ДЗЗ), використані для такого моніторингу, здатні

задовольнити вимоги оперативності та є менш коштовними в порівнянні з наземними методами.

Багаточисленні літературні дані [1-4] показують, що для моніторингу гумусу найчастіше використовуються значення яскравості в червоному та інфрачервоному спектрі. А отже, існує зв'язок між вмістом гумусу та яскравістю поверхні ґрунту в червоному та (або) ближньому інфрачервоному спектрі.

Дослідження проводили на полігоні «Тузла», яке знаходиться біля однойменного села в Березанському районі Миколаївської області в зоні Сухого степу України. Ґрунтовий покрив поля представлений темно-каштановими важкосуглинковими ґрунтами різного ступеню еродованості. Полігон у просторі представляє собою умовний квадрат 450×450 м, який у свою чергу поділявся ще на 25 квадратів розміром 90×90 м. Супутникові знімки (2012 року) та архівні (2001-2002 роки) супутника Landsat 7 завантажувалися з серверу USGS, але використовувалися лише 2 з 7 спектральних каналів — 3-й (червоний) та 4-й (ближній інфрачервоний).

Методика щодо використання знімків Landsat 7 для гумусового моніторингу була наступною:

- визначення за допомогою GPS координат вузлів квадратів (90×90 м);
- визначення за допомогою спеціального ПЗ (ENVI 4.8) значень яскравості пікселів в вузлах квадратів, у червоному та ближньому інфрачервоному спектральних каналах;
- розрахунку величин вегетаційного індексу NDVI з метою визначення наявності рослинності на поверхні (значення NDVI не повинно перевищувати 0,15 [3]);
- проведення польових досліджень з відбору зразків ґрунту з поверхневого шару та аналіз зразків ґрунту на вміст гумусу [5] (в п'ятикратній повторності).

За допомогою вище описаної методики були визначенні яскравості червоного та ближнього інфрачервоного спектрів знімків Landsat-7 для вузлів полігону «Тузла» за 2012 рік. Також були

визначені яскравості архівних знімків у період 2001-2002 років. Спектральна яскравість визначена як середнє арифметичне яскравості чотирьох пікселів навколо вузла. Потім розраховували середнє арифметичне значення яскравості по вузлам по кожному із трьох знімків. Загальна повторність визначення яскравості була дванадцятикратною. Через неполадки у роботі скануючих пристроїв супутника на зображенні присутні чорні смуги, а тому для деяких вузлів повторність визначення яскравості була восьмикратною.

На нашу думку, не зовсім коректно використовувати для гумусового моніторингу дані лише одного спектрального каналу оскільки статистичний аналіз наших даних показав, що існує тісний зв'язок між значеннями цих яскравостей (коефіцієнт детермінації дорівнює 0,81), а тому слід використовувати значення обох діапазонів. Враховуючи існуючі підходи до цієї проблеми [6], комплексним показником може бути співвідношення між значеннями яскравості в червоному діапазоні до значень яскравості в ближньому інфрачервоному (RED/NIR).

Регресійний аналіз показав параболічну залежність такого виду:

$$H = 50,02 \cdot (RED/NIR)^2 - 131,44 \cdot (RED/NIR) + 89,12$$

Коефіцієнт кореляції залежності складає $r = 0,63$, коефіцієнт детермінації $r^2 = 0,40$.

Далі для полігону була визначена маса ґрунту у шарі 0-10 см (щільність ґрунту 1,2 г/см²), що склала 24300 т. Підсумувавши значення маси гумусу отримали 831,52 т.

Використовуючи отриману залежність та співвідношення RED/NIR десятирічної давнини, було розраховано вміст гумусу у ґрунті полігону «Тузли» у 2001-2002 роках та порівняно з 2012 роком. Розрахунок вмісту гумусу у тоннах проведений аналогічно до даних 2012 року. В результаті отримали 795,76 т. Різниця склала +35,76 т за 10 років.

Висновки. Дослідження з використанням нової методики показали наявність певних статистичних зв'язків між вмістом гумусу та співвідношенням RED/NIR . За десять років вміст гумусу у

ґрунті полігону збільшився. Враховуючи рельєф даної території, можна вважати, що це результат вимивання ґрунту з ділянки поля, розташованої вище, і накопичення його на досліджуваній ділянці.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ачасов А.Б. Использование материалов космической и наземной цифровой фотосъемок для определения содержания гумуса в почвах / А.Б. Ачасов, Д.И. Бидолах // Почвоведение. — 2008. — № 3. — С. 280-286.
2. Шатохин А.В. Сопряженное изучение черноземов Донбасса наземными и дистанционными методами / А.В. Шатохин, М.А. Лындин // Почвоведение. — 2001. — № 9. — С. 1037-1044.
3. Сахацький О.І. Досвід використання супутникових даних для оцінки стану ґрунтів з метою розв'язання природо ресурсних задач / О.І. Сахацький // Доповіді Національної академії наук України. — 2008. — № 3. — С. 109-115.
4. Трускавецький С.Р. Використання багатоспектрального космічного сканування та геоінформаційних систем у дослідженні ґрунтового покриву Полісся України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 03.00.18 “Ґрунтознавство” / С.Р. Трускавецький. — Х., 2006. — 24 с.
5. Якість ґрунту. Методи визначення органічної речовини : ДСТУ 4289:2004. — [Чинний від 2005-07-01]. — К. : Держспоживстандарт України, 2005. — 10 с. — (Національний стандарт України).
6. Терехов А.Г. Методика оценки содержания гумуса в пахотных землях Северного Казахстана на основе спутниковых данных / А.Г. Терехов, А.М. Кауазов // Институт космических исследований ЦАФИ МОН. — Алмата : 2006. — С. 358-364.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС ПРИ ПОСТРОЕНИИ КАРТЫ ПРЕДЕЛЬНОЙ МОЩНОСТИ ГУМУСОВОГО ГОРИЗОНТА ПОЧВ

С.Г. Черный, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Николаевский национальный аграрный университет

Е.И. Ергина, кандидат географических наук, доцент

В.А. Михайлов, старший преподаватель

Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского

E-mail: chorny@rambler.ru, YazcivLena@rambler.ru

Эталоном при классификациях степени эродированности почв являются “несмытые аналоги”, т.е. почвы с предельной мощностью гумусового горизонта ($H_{ГР}$). Очевидно, что количественной основой оценки эродированности будет величина утраченного вследствие земледельческой эксплуатации почвенного ресурса, рассчитанного по формуле:

$$\Delta H_{Г} = H_{Г(ПР)} - H_{Г(С)}, \quad (1),$$

где $\Delta H_{Г}$ — потерянный почвенный ресурс, мм; $H_{Г(ПР)}$ — предельное значение мощности гумусового горизонта, мм; $H_{Г(С)}$ — современная мощность гумусового горизонта, мм [3].

Современную мощность гумусового горизонта ($H_{Г(С)}$) легко определить при полевых исследованиях. Предельное значение мощности гумусового горизонта ($H_{Г(ПР)}$) рассчитывается по моделям, полученных путем графического анализа данных, которые были приведены к условиям среднесуглинистых почв посредством коэффициента (g) [4]:

$$H_{Г(ПР)} = g \cdot (4421 \cdot \ln Q - 22324), \quad (2)$$

$$H_{Г(ПР)} = g \cdot (393,4 \cdot \ln Q - 1905,1), \quad (3)$$

где Q — энергетические затраты на почвообразование, рассчитанные по формуле В.Р. Волобуева [1].

Формула (2) позволяет рассчитывать максимальные мощности гумусового горизонта для почв на рыхлых почвообразующих породах, а (3) — для почв, образовавшихся на элювии и делювии

плотных пород. Значение Q для расчета предельной мощности гумусового горизонта для склоновых земель корректируются микроклиматическими поправками [3].

Алгоритм построения карты расчетной мощности почв был апробирован на ключевом участке, расположенном в северо-восточной части Тарханкутского полуострова. Участок, имеющий площадь $323,1 \text{ км}^2$, характеризуется структурно-денудационным рельефом — преобладанием пологих ($2-5^\circ$) склонов, широких выпуклых водоразделов, балок и долин временных водотоков (рис. 1).

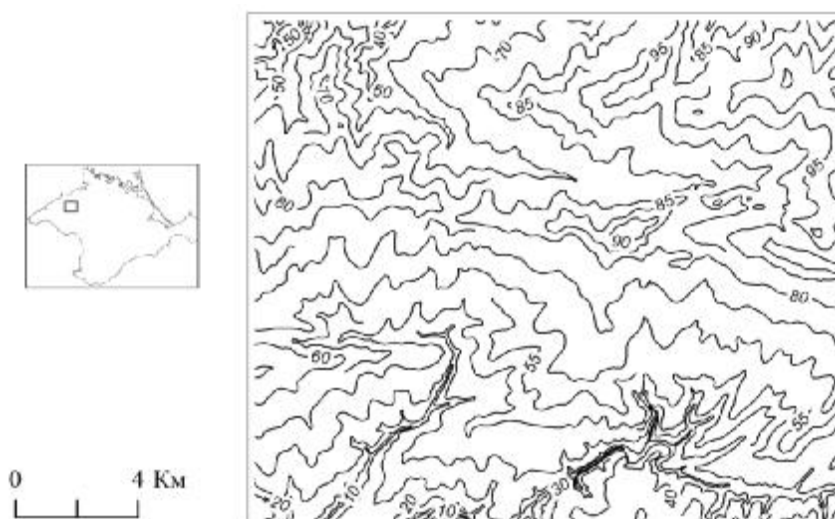


Рис. 1. Географическое положение и рельеф ключевого участка

Для построения карты расчетной мощности гумусового горизонта использовался программный комплекс ArcGIS 10.0. В основе построенных карт положены растровые слои радиационного баланса и суммы осадков, полученные в результате интерполяции (способ Disjunctive Kriging) данных метеостанций [4]. На основе цифровой модели рельефа для исследуемой территории с помощью модуля Spatial Analyst были построены карты уклонов (в градусах) и экспозиции склонов (по 4 румбам). Все вычисления предельной мощности гумусового горизонта велись для сетки квадратов площадью 1 км^2 , разбитой на ключевом участке — всего 323 квадрата. Для точек, расположенных в центре квадратов, с

помощью функции извлечения из растровых слоев были получены конкретные значения радиационного баланса, суммы осадков, экспозиции и крутизны. Дальнейшие вычисления энергетики почвообразования и предельной мощности гумусового горизонта производились для центральных точек расчетных квадратов с помощью функции калькулятора поля. Расчеты проводились отдельно для склонов (уклон более 2°) и водораздельных пространств, с учетом почвообразующей породы и механического состава почв. После интерполяции (с помощью модуля Geostatistical Analyst, способ Disjunctive Kriging) получена карта предельной мощности почв (рис. 2).

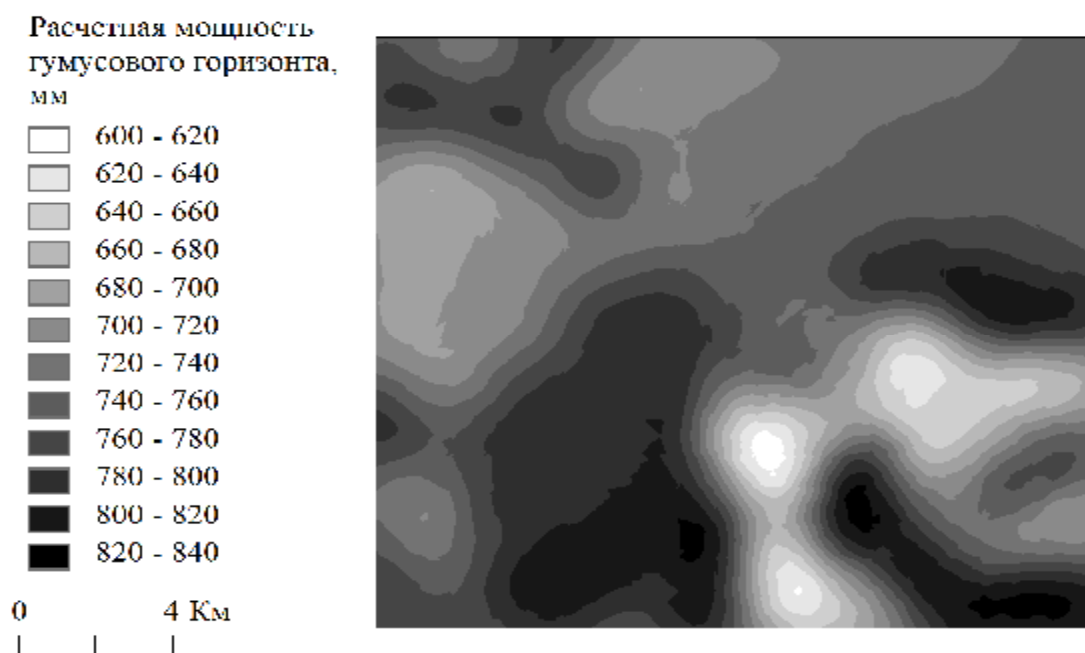


Рис. 2. Карта предельной мощности гумусового горизонта почв

Таким образом, предложенная методика позволяет перейти к картографическим моделям эрозионной смывистости почв и более точно классифицировать почвы Крыма по степени эродированности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волобуев В.Р. Введение в энергетику почвообразования. / Волобуев В.Р. — М. : Наука, 1974. — 126 с.

2. Грунти Української РСР. / Гол. ред. проф. М.К. Крупський. М 1: 200 000. – Лист № 144. – К. : 1967.

3. Светличный А.А. Эрозиоведение : теоретические и прикладные аспекты: Монография / А.А. Светличный, С.Г. Черный, Г.И. Швобс. – Сумы : Университетская книга. 2004. – 410 с.

4. Справочник по климату СССР. – Л. : Гидрометеиздат, 1967. Вып. 10. – Ч. 1 и Ч. 4. – 700 с.

5. Черный С.Г. К вопросу о классификации эродированных почв Крыма / С.Г. Черный, Е.И. Ергина // Геополитика и экогеодинамика регионов. – 2010. – № 1. – С. 45-53.

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА.....	3
<i>Р.І. Беспалько, Ю.Ю. Воронюк, О.П. Никифорюк</i> ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬ СІЛЬСЬКО- ГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ЗАСОБАМИ ГІС ТА ДЗЗ.....	4
<i>І.І. Білівець</i> ОСОБЛИВОСТІ КАРТОГРАФУВАННЯ ОПІДЗОЛЕНИХ ҐРУНТІВ ЛІСОСТЕПУ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ.....	6
<i>Л.І. Воротинцева</i> ВИКОРИСТАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ІНТЕГРОВАНОГО УПРАВЛІННЯ ВОДНИМИ І ЗЕМЕЛЬНИМИ РЕСУРСАМИ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ.....	8
<i>П.В. Воскобойніков</i> ОПТИМІЗАЦІЯ РОЗМІЩЕННЯ ВИНОГРАДНИКІВ ЗА ВИМОГАМИ ДО ТЕПЛОВИХ РЕСУРСІВ НА ЛОКАЛЬНОМУ РІВНІ ДЕТАЛІЗАЦІЇ.....	12
<i>О.М. Дрозд, О.А. Недоцюк, О.Ю. Скляр</i> ВИКОРИСТАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ МЕТОДІВ ДЛЯ ОЦІНКИ ПРИДАТНОСТІ ҐРУНТІВ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ МЕЛІОРАТИВНОЇ ПЛАНТАЖНОЇ ОРАНКИ.....	15
<i>Ю.В. Залавський</i> УДОСКОНАЛЕННЯ ІСНУЮЧИХ КАРТ ҐРУНТІВ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ.....	19
<i>Ж.А. Кириленко</i> ВЛИЯНИЕ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ФОРМИРОВАНИЕ АРЕАЛОВ СИЛЬНОСМЫТЫХ ПОЧВ НА СКЛОНОВЫХ ПОЗИЦИЯХ АГРОЛАНДШАФТОВ.....	21
<i>М.В. Куценко, Д.О. Тімченко, О.В. Круглов, П.Г. Назарок, П.В. Воскобойніков</i> ЗАСТОСУВАННЯ ГІС-ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ РОЗМІЩЕННЯ ВИНОГРАДНИКІВ НА УСКЛАДНЕНОМУ РЕЛЬЄФІ.....	25
<i>Т.М. Лактіонова</i> ПРИНЦИПИ ВИБОРУ РЕПРЕЗЕНТАТИВНИХ ПРОФІЛІВ З БД «ВЛАСТИВОСТІ ҐРУНТІВ УКРАЇНИ» ДЛЯ ДЕЛЕГУВАННЯ В ЄДИНУ БАЗУ ДАНИХ ҐРУНТОВИХ РЕСУРСІВ РОСІЇ, УКРАЇНИ І БІЛОРУСІ.....	28

<i>Ф.Н. Лисецкий, О.А. Чепелев, А.В. Дегтярь, Я.В. Кузьменко, А.Г. Нарожняя, Э.А. Терехин</i> ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ГИС И ДЗЗ В ТЕРРИТОРИАЛЬНОМ ПЛАНИРОВАНИИ СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ НА ОСНОВЕ БАССЕЙНОВОГО ПОДХОДА.....	31
<i>Д.С. Мальчикова</i> ГІС/ДЗЗ-ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПРАКТИЧНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ НОВИХ ПІДХОДІВ ДО ПЛАНУВАННЯ ТЕРИТОРІЙ.....	36
<i>О.В. Машкова, А.Ю. Саркісов</i> ЗАСТОСУВАННЯ ГІС ДЛЯ ПРОСТОРОВОГО АНАЛІЗУ КОНТИНГЕНТУ СТУДЕНТІВ.....	39
<i>К.В. Мезенцев</i> СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНІ ТРАНСФОРМАЦІЇ У СІЛЬСЬКІЙ МІСЦЕВОСТІ НАВКОЛО КИЄВА.....	43
<i>О.М. Мозговая</i> АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЯ ОБРАЖНО-БАЛОЧНОЙ СЕТИ В ИСТОКЕ РЕКИ ВЕЗЕЛКА.....	46
<i>В.В. Морозов, Є.В. Козленко, О.В. Морозов</i> ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВДОСКОНАЛЕННІ МОНІТОРИНГУ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ.....	48
<i>О.В. Морозов, Н.В. Безніцька, В.П. Нестеренко, К.В. Дудченко</i> ВИКОРИСТАННЯ ГІС В ЗЕМЛЕВПОРЯДКУВАННІ НА РИСОВИХ ЗРОШУВАЛЬНИХ СИСТЕМАХ.....	53
<i>П.Г. Назарок</i> ОСОБЛИВОСТІ РОЗПОДІЛУ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ТА ПОЖИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ СХИЛОВИХ ҐРУНТІВ.....	57
<i>І.О. Пилипенко, Р.С. Молікевич</i> ПРОСТОРОВИЙ АНАЛІЗ АНТРОПОГЕННОЇ ПЕРЕТВОРЕНОСТІ ЛАНДШАФТІВ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	60
<i>С.В. Плотницкий</i> МОДЕЛИРОВАНИЕ АГРОЛАНДШАФТОВ В СРЕДЕ ГИС.....	63
<i>О.О. Світличний</i> ПРОСТОРОВЕ ГЕОІНФОРМАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЯК ОСНОВА ОПТИМІЗАЦІЇ ВИКОРИСТАННЯ ЕРОЗІЙНО-НЕБЕЗПЕЧНИХ ЗЕМЕЛЬ.....	66

<i>В.Б. Соловей</i> МЕТОДОЛОГІЯ ПОВТОРНОГО ВЕЛИКОМАСШТАБНОГО КАРТОГРАФУВАННЯ ҐРУНТОВОГО ПОКРИВУ.....	69
<i>С.Р. Трускавецький, Т.Ю. Биндич, О.І. Шерстюк, Л.П. Коляда</i> ДИСТАНЦІЙНЕ ЗОНДУВАННЯ В СИСТЕМІ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ.....	72
<i>Н.В. Тютюнник</i> ВИКОРИСТАННЯ ГІПСОМЕТРИЧНОГО РІВНЯ МІСЦЕВОСТІ ДЛЯ ДИФЕРЕНЦІАЦІЇ ЧОРНОЗЕМІВ ЗВИЧАЙНИХ ЗА ЗВОЛОЖЕННЯМ.....	76
<i>О.І. Цуркан, С.В. Плотницький</i> ВИКОРИСТАННЯ ГІС ДЛЯ ОЦІНКИ АГРОМЕЛІОРАТИВНОГО СТАНУ ҐРУНТІВ ЗОНИ ЗРОШЕННЯ.....	78
<i>О.М. Хотиненко</i> СТВОРЕННЯ ТЕМАТИЧНИХ ҐРУНТОВИХ КАРТ ТА ПРОВЕДЕННЯ АГРОЕКОЛОГІЧНОЇ ТИПІЗАЦІЇ СІЛЬСЬКО- ГОПОДАРСЬКИХ ЗЕМЕЛЬ ЗАСОБАМИ ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ.....	81
<i>С.Г. Чорний, Д.А. Абрамов</i> ВИКОРИСТАННЯ МАТЕРІАЛІВ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ ДЛЯ ВІДСТЕЖЕННЯ ДИНАМІКИ ГУМУСНОГО СТАНУ ТЕМНО-КАШТАНОВИХ ҐРУНТІВ.....	85
<i>С.Г. Черный, Е.И. Ергина, В.А. Михайлов</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС ПРИ ПОСТРОЕНИИ КАРТЫ ПРЕДЕЛЬНОЙ МОЩНОСТИ ГУМУСОВОГО ГОРИЗОНТА ПОЧВ.....	89
ЗМІСТ.....	93

Наукове видання

ВИКОРИСТАННЯ ГІС ТА ДЗЗ У ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННІ

Матеріали
Всеукраїнської науково-практичної конференції
14-16 листопада, 2012 р.
м. Миколаїв

Технічні редактори: С.Г. Чорний
О.М. Хотиненко

Комп'ютерна верстка: О.М. Хотиненко

Формат 84x62/16. Ум. друк. арк. 6.
Тираж 50 прим. Зам. № 6352

Надруковано в КП «Миколаївська обласна друкарня»
м. Миколаїв, вул. Паризької комуни, 3
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 1339 від 24.04.2003 р.