

## КОНТРОЛЬ СТАНУ СИСТЕМ КОНТУРНО-МЕЛІОРАТИВНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ В ХАРКІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ ЗА ДОПОМОГОЮ КОСМІЧНОЇ ЗЙОМКИ

*Трускавецький С. Р., Вяткін К. В., Шерстюк О. І.*

Національний науковий центр «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського»

В роботі висвітлено можливості космічної зйомки щодо оцінки стану ґрунтового покриву та лісових смуг протиерозійно облаштованих агроландшафтів. Спостереження за станом контурно-меліоративних систем за допомогою методів дистанційного зондування доводять ефективність цих методів у виявленні прояву ерозійних лінійних форм на тестових полях.

*ґрунтовий покрив, космічна зйомка, протиерозійний агроландшафт, ґрунтозахисні заходи, кризовий стан, моніторинг та прогноз.*

**Вступ.** Одним з аспектів ефективного розвитку сільського господарства є моніторинг поточного стану та змін ґрунтового покриву, їх властивостей. Контроль за станом ґрунтового покриву представляється досить важливою проблемою і має велике наукове і прикладне значення, оскільки ґрунти територій інтенсивного сільськогосподарського використання України схильні до деградаційних процесів. Головна проблема землеробства на території України є процеси ерозії ґрунтів. За наявності великої кількості розораних земель до 60 %, ерозія може стати катастрофічною проблемою для господарства країни. Тому це питання було і залишається актуальним для науки. Сучасна наука всебічно вивчає проблему ерозії. Одним з напрямків дослідження є проектування агроландшафтів, головною метою яких є зменшення темпів розвитку ерозійних процесів. На території України такі агроландшафти проектувались переважно в кінці 80-х років ХХ століття. На сьогоднішній день уже пройшло більше 30 років і дослідження стану цих агроландшафтів є важливим для вивчення проблеми ерозії ґрунтів. Для ефективного вирішення подібних проблем необхідно застосовувати сучасні методи та засоби отримання, зберігання, обробки і представлення різноманітної інформації, якими є методи дистанційного зондування ґрунтового покриву та геоінформаційні системи.

Вивчення відбивної здатності змитих світло-сірих лісових і сірих лісових ґрунтів показало, що в цьому випадку еродований ґрунт у зв'язку з меншим вмістом гумусу і мулватих частинок відображаються на знімках більш світлими тонами в порівнянні з ґрунтами, які *незмиті* [1]. Таким чином, відкривається можливість дешифрування ділянок площинної ерозії на розораних полях за прямими ознаками. На ділянках, зайнятих природним густим рослинним покривом, прямі ознаки площинного змиву ґрунтів використовувати не вдається [2].

На космічних знімках дешифруються лінійні форми ерозії. Форми яружної ерозії (промоїни, яри) зображуються тільки на знімках самої високої роздільної здатності у вигляді вузьких, чітко окреслених контурів зазубреної форми [3]. Непрямі ознаки прояву водної ерозії ґрунтів пов'язані із вивченням динаміки змін рослинного покриву. Формування струмкової мережі потоками води пошкоджує сходи сільськогосподарських культур і кореневі системи рослин. З посиленням ступеня еродованості погіршуються умови життя рослин. На еродованих ґрунтах вже в ранній стадії вегетації відзначається їх помітне відставання в рості; зміна фаз розвитку відстає на 3–5 днів [4–7]. У результаті на еродованих

грунтах знижується врожайність сільськогосподарських культур і погіршується якість одержуваної продукції [8–10]. Втрати врожайності за інших рівних умов залежать від ступеня еродованості ґрунту.

**Об'єкти, методи та умови досліджень** Для досліджень обрано поля Куп'янського району Харківської області, які є найбільш ерозійно небезпечними, та на яких впроваджено систему організації ґрунтозахисних агроландшафтів. Тобто сфера наукових досліджень охоплює Лісостепову зону, перехідну до Степової, в яких поширено ґрунти чорноземного типу важкосуглинкового та легкоглинистого гранулометричного складу. На полях поширено чорноземи реградовані та звичайні різного ступеня змитості на лесах та лесовидних суглинках. На тестовому полі відібрано ґрунтові зразки за принципом різнотональності космічного зображення, враховуючи особливості рельєфу (рис. 1).



**Рис. 1.** Космічне зображення території ґрунтозахисного агроландшафту з точками відбору ґрунтових зразків

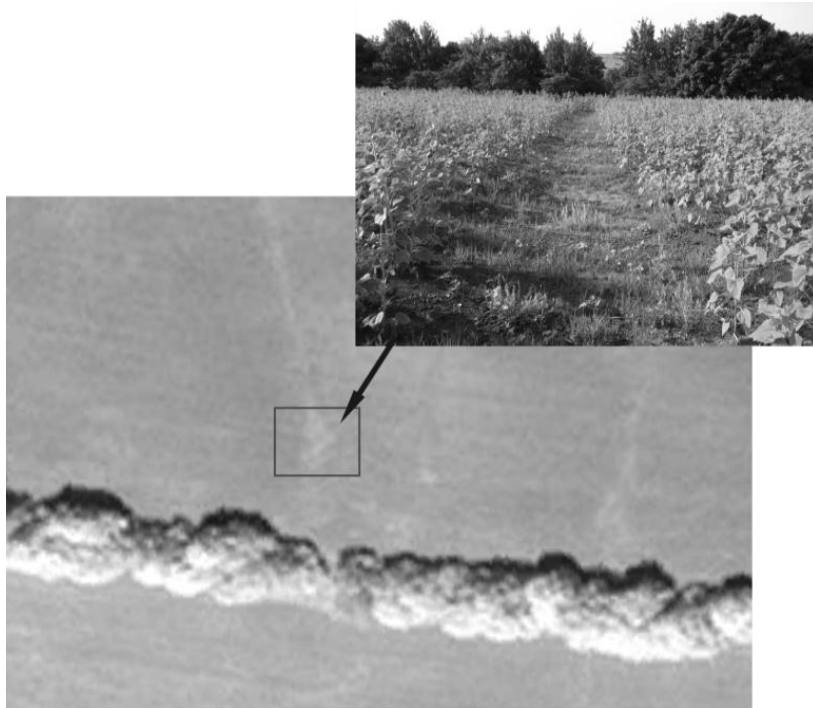
У відібраних зразках на даний час визначаються певні агрофізичні та агрохімічні ґрунтові параметри з метою кількісної оцінки ерозійної небезпеки в умовах облаштованого агроландшафту та встановлення взаємозв'язку з даними космічної зйомки в цілях інтерпретації стану та прогнозу функціонування систем протиерозійних заходів.

**Результати та їх обговорення** Даний об'єкт ми розглядаємо як базовий об'єкт спостережень за ерозійними процесами в системі ґрунтоохоронного моніторингу Харківської області. В камеральних умовах підбрано космічні знімки за декілька років, архівний картографічний матеріал, за допомогою ГІС створено цифрову модель рельєфу. Під час польових досліджень здійснено попередню оцінку стану та функціонування існуючих ґрунтозахисних контурно-меліоративних систем. Ще на передпольовому етапі досліджень по космічним знімкам виявлено густу сітку проявів ерозійних процесів. Польові дослідження лише підтвердили факт утворення мікроулоговин (промоїн) на тестових полях (Рис. 2). В процесі проектування подібних агроландшафтів закладався принцип сівозмін на різних частинах поля, вирощування різних сільськогосподарських культур. На жаль, в останні роки відмовились від даного принципу, тому під час наших польових досліджень на всій території будь-якого поля вирощувалась одна культура.

Встановлено, що під час інтенсивного змиву ґрунтозахисні лісосмуги не витримують навантаження водних потоків та зазнають шкоди. Здебільшого в тих місцях, де мають місце улоговини на полях, лісосмуги зазнають суттєвих розривів потоками води. В таких місцях лісосмуги майже зруйновано. З огляду на це, зроблено висновок про незадовільний

стан ґрунтозахисних лісосмуг, наслідком чого є незадовільний стан ґрунтів на полях та сільськогосподарської рослинності (Рис. 3). На місцях промоїн водою знищено практично весь рослинний покрив, такі промоїни досить добре дешифруються на космічних знімках високої та надвисокої роздільної здатності.

Завдяки здійсненню періодичного знімання з космічних апаратів великих за площею систем протиерозійно впорядкованих агроландшафтів можна спостерігати розвиток густої мережі улоговин на орних землях, що дає підстави для детальнішого спостереження за станом захисних лісосмуг, так як розвиток лінійних ерозійних форм на полях відбувається саме через виникнення розривів всередині лісових насаджень (Рис. 3).



**Рис. 2.** Комбіноване зображення фотографії улоговини на тестовому полігоні та відповідної їй лінійній формі на космічному знімку



**Рис. 3.** Фотографічне зображення кризового стану захисних лісосмуг, ґрунтового покриву та сільськогосподарських культур на тестовому полігоні

**Висновки:** З даних натурних спостережень зроблено висновок про те, що лісосмуги не всюди і не завжди виконують свою ґрунтозахисну функцію. За матеріалами космічної зйомки можна зробити висновок, що в тих місцях де є розриви або руйнація лісосмуг на полях контурно-меліоративно впорядкованих територій починають з'являтися достатньо широкі улоговини. Такі прояви ерозійних процесів чітко фіксуються за допомогою матеріалів космічної зйомки. Отже, на основі супутникової зйомки можна оцінити стан протиерозійно облаштованих агроландшафтів. За два з половиною десяти років їхнього існування лісосмуги опинились у занедбаному стані, тому не виконують своїх ґрунтозахисних функцій. Якщо прослідкувати за їхнім станом з певною періодичністю на основі космічної зйомки, то можна зробити висновок не лише про погіршення стану, а й здійснити прогноз про повну руйнацію агроландшафтів за умов відсутності підтримуючих їхню функціональність заходів. Тому супутникові спостереження за значними за площею таких контурно-меліоративних організованих територій дають адекватну об'єктивну оцінку їхнього стану та відіграють первинну інформаційну роль в системі ґрунтового моніторингу.

#### Список використаних джерел

1. Андроников В.Л. Аэрокомические методы изучения почв. – М. : Колос, 1979. – 280 с.
2. Кравцова В.И. Космические методы исследования почв: Учеб. пособие для студентов вузов. – М. : Аспект Пресс, 2005. – 190 с.
3. Лидов В.П. Учет интенсивности овражной эрозии при проектировании приовражных лесонасаждений / В.П. Лидов, Е.М. Николаевская. – Вопр. географии. – М. : Географгиз, 1951. – Т. 24. – С. 337–350.
4. Захаров П.С. Эрозия почв и меры борьбы с ней. – М.: Колос, 1978. – 176 с.
5. Мирцхулава Ц.Е. Водная эрозия почв (механизм, прогноз). – Тбилиси: Менциереба, 2000. – 420 с.
6. Эрозия почв. Сущность процесса. Последствия, минимализация и стабилизация: Пособие / ред. Д.Д. Ноур. – Chisinau: Pontos (Центральная типография), 2001. – 428 с.
7. Soil management for sustainability / Editors R. Lai and F.J. Pierce. – Alberta, Aug. 1991. – 190 p.
8. Джадан Г.И. Влияние степени эродированности почв на их агрохимические свойства и урожай зерновых культур / Г.И. Джадан, М.К. Демиденко, Г.Н. Чабанов // Почвоведение. - 1975. – № 9. – С. 123–126.
9. Листопадов И.Н. Продуктивность севооборотов на эрозионноопасных склонах // Земледелие. - 2005. – № 3. – С. 4–5.
10. Лысак Г.Н. Растения защищают почву. – Челябинск: Юж.-Урал. кн. изд-во, 1980. – 80 с.

#### References

1. Андроников VL. Aerospace methods of studying soil. – Moscow: Kolos, 1979. 280.
2. Кравцова В.И. Space methods of studying soil: Guidance for university students. Moscow: Aspekt Press, 2005. 190.
3. Lidov VP, Nikolaevskaya EM. Consideration of gully erosion intensity when designing gully forest belts. Challenges of Geography – Moscow: Geografiz, 1951. 24: 337–350.
4. Zakharov PS. Soil erosion and measures to fight it. – Moscow: Kolos, 1978. 176.
5. Мирцхулава ZE. Water erosion of soil (mechanism, forecast). – Tbilisi: Menziereba, 2000. 420.
6. Soil erosion. Essence of the process. Consequences, minimization and stabilization: Manual / ed. by DD. Nour. – Chisinau: Pontos, 2001. 428.
7. Soil management for sustainability. Editors R. Lai and F.J. Pierce. Alberta, Aug. 1991. 190.
8. Dzadan GI, Demidenko MK, Tchabanov GN. Influence of degree of soil erosion on its agrochemical properties and yields of cereals. Pochvovedeniye. 1975. 9: 123–126.
9. Listopadov IN. Crop rotation productivity on erosion-risky slopes. Zemledelie. 2005. 3: 4–5.
10. Lysak GN. Plants protect soil. – Chelyabinsk. Ural Book Rublishing House, 1980. 80.

# КОНТРОЛЬ СОСТОЯНИЯ СИСТЕМ КОНТУРНО-МЕЛИОРАТИВНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕРРИТОРИИ В ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ С ПОМОЩЬЮ КОСМИЧЕСКОЙ СЪЁМКИ

*Трускавецкий С. Р., Вяткин К. В., Шерстюк О. И.*

Национальный научный центр

«Институт почвоведения и агрохимии имени О.Н. Соколовского»

*почвенный покров, космическая съёмка, противоэрозионный агроландшафт,  
почвозащитные мероприятия, кризисное состояние, мониторинг и прогноз*

В работе освещены возможности космической съёмки по оценке состояния почвенного покрова и лесных полос противоэрозионных обустроенных агроландшафтов. Наблюдение за состоянием контурно-мелиоративных систем с помощью методов дистанционного зондирования доказывают эффективность этих методов в выявлении проявления эрозионных линейных форм на тестовых полях.

Проблема эрозии почв остаётся наиболее актуальной из всех проблем, связанных с деградацией почв на распаханых землях. В статье рассматривается вопрос спутниковых наблюдений за протеканием эрозионных процессов на почвозащитных агроландшафтах. С помощью космической съёмки можно отследить наиболее существенные изменения почвенного покрова, которые произошли за последние 30 лет. На космических снимках высокого пространственного разрешения чётко дешифрируются линейные формы эрозии, которые появились за последние несколько лет. Для наших исследований выбраны объекты с наибольшей степенью эрозионной опасности в Харьковской области, на которых в середине 80-х годов 20-го века была внедрена контурно-мелиоративная организация территории. Целью исследований является выявление возможностей спутниковой съёмки в фиксировании фактов изменения состояния почвенного покрова на эрозионно опасных территориях. В работе показаны возможности космической съёмки в оценке состояния почвенного покрова и лесных полос противоэрозионных агроландшафтов. Наблюдения за состоянием контурно-мелиоративных систем с помощью методов дистанционного зондирования доказывают эффективность этих методов в определении проявлений эрозионных линейных форм на тестовых полях. Именно с помощью данных многоспектрального космического сканирования за несколько лет в течение почти 30-летнего периода удалось выявить в некоторых местах усиление развития эрозионных процессов. Из-за неудовлетворительного состояния лесополос, которое также было обнаружено на основе космической съёмки, произошло усиление поверхностного смыва почв. В результате исследований сделан вывод об эффективности применения спутниковой съёмки с целью выявления проявлений и развития эрозионных процессов за многолетний период, особенно на значительные по площади территории (сотни квадратных километров).

## **MONITORING OF CONTOUR-AMELIORATIVE MANAGEMENT OF THE TERRITORY IN THE KHARKIV REGION USING SATELLITE SURVEY**

*Truskavetsky S. R., Vyatkin K. V., Sherstyuk O. I.*

National Scientific Center “Institute for Soil Science and Agrochemistry Research  
named after O.N. Sokolovsky”

*soil cover, space imagery, antierosion agrolandscape, soil protection measures,  
critical state, monitoring and forecasting*

The paper addresses the potential of space imagery for assessment of the condition of soil cover and forest belts of antierosion agrolandscapes. Monitoring of contour-ameliorative systems using remote sensing techniques proves efficiency of these methods for detecting manifestations of linear erosion in the test fields.

Soil erosion remains the most urgent of all problems related to soil degradation on arable lands. The article considers the issue of space monitoring of erosive processes on soil-protective agrolandscapes. Using space survey it is possible to detect the most significant changes of soil cover that have occurred over the last 30 years. Linear erosion, which emerged during the last few years, is clearly detectable on high-resolution space images. For our research we chose fields with the highest level of erosion risk in the Kharkiv region, where in the mid-1980s contour-ameliorative organization of the territory was implemented. The research objective was to determine the potential of space survey for recording changes of soil cover on erosion-risky lands. The article reflects the capacity of space survey for assessing the status of soil cover and forest belts of antierosion agrolandscapes. Observations of the status of contour-ameliorative systems by remote sensing prove efficiency of these methods for detecting manifestations of linear erosion on the test fields. It is the use of multispectral space scanning data that allowed us to identify the intensification of erosive processes in several spots within several years during the almost 30-year period. The unsatisfactory condition of forest belts, which resulted in an increase in sheet wash, was also detected basing on space imagery. The study results led to the conclusion that space imagery was efficient for detecting occurrence and development of many-year erosive processes, especially on vast areas (hundreds of sq. km).