

ПРИМЕНЕНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ В ИССЛЕДОВАНИЯХ ЭРОДИРОВАННЫХ ПОЧВ МОЛДОВЫ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ АГРАРНОГО СЕКТОРА

Цифровая почвенная картография - неотъемлемая часть изучения почвенного покрова. Современные компьютерные технологии позволяют выделить все степени эродированных почв и разрабатывать конкретные мероприятия для устойчивого развития аграрного сектора.

Digital soil mapping is the key part of soil cover's study. Modern computer technologies allow identifying alle degrees of erosion and help developing certain measures for sustainable developing certain measures for sustainable development of agricultural sector.

Изучение закономерностей пространственного варьирования почв связано со многими теоретическими и прикладными вопросами почвоведения, агрохимии и охраны почв. К наиболее важным из них относятся: изучение генезиса почв и системы почвообразующих процессов, картографирования и анализ структуры почвенного покрова; оптимизация полевых почвенных обследований; разработка точной системы земледелия для отдельных хозяйств; объективное оценивание, бонитировка почв и т.д. За длительную историю развития этого направления трудами многих выдающихся учёных были сформулированы концептуальные положения и разработаны методы изучения и количественной оценки пространственного варьирования почв. Анализ новейших изменений в методологии и технологии проведения почвенных исследований, быстрое развитие нового научного направления – цифрового почвенного картографирования, позволяет сделать вывод о том, что современное развитие этих методов невозможно без использования многоспектральных космических снимков (МКС), которые обеспечивают исследования объективной, количественной информацией о состоянии почвенного покрова.

Особо перспективным это представляется для изучения покрова Молдовы, для территории которой накоплен значительный фонд высококачественных (по репрезентативным свойствам и разрешающей способности) МКС и которая характеризуется высоким уровнем распаханности, что позволяет получать изображение собственно почвенной поверхности, не прикрытой растительностью или снежным покровом.

Сотрудниками лаборатории „Эрозионного контроля почвенного покрова” Института Почвоведения, Агрохимии и Охраны почв „Н. Димо” использованы МКС высокого пространственного разрешения для крупномасштабного цифрового картографирования почвенного покрова и количественной оценки его неоднородности. Используя материалы космических аппаратов Landsat для территории отдельных полигонов, расположенных в различных почвенно-климатических зонах Молдовы, созданы цифровые почвенно-картографические материалы, на основе которого разработан алгоритм анализа структуры почвенного покрова и количественной оценки её неоднородности.

Многоплановость проблемы изучения пространственного варьирования почв и специфичность данных цифрового космического изображения, как носителя информации о состоянии земной поверхности, позволили выделить два основных направления использования МКС для количественной оценки неоднородности почвенного покрова. Во-первых, это оценивание плановой неоднородности почв, под которой следует понимать пространственно-структурное абстрагирование размещения почвенно-территориальных объектов с передачей их взаимного размещения в пространстве и их пространственной структуры с заданной степенью в геометрического и топологического подобия. Второе направление – анализ и оценка показателей варьирования отдельных параметров почвы, которые имеют тесную связь с показателями оптической яркости космического изображения, например, гранулометрический состав, общее содержание гумуса, влажность и т.п. Апробация каждого из этих направлений позволила создать базу данных для почв Молдовы и составить цифровую карту эродированных почв (М:1:20000) [1, с. 60].

Широкая апробация разработанных подходов в оценке неоднородности почвенного покрова показала, что наиболее эффективным применением является для изучения почвенного покрова Молдовы. Так, по результатам полевого обследования установлена тесная, обратная связь между значениями оптической яркости изображения в различных диапазонах видимого спектра и отдельными параметрами почв – общим содержанием гумуса, содержанием фракции физической глины гранулометрического состава почв. Результаты анализа информативности МКС позволили принять обоснованное решение о целесообразности использования этих данных для создания в геотрансформационной системе цифровых карт перечисленных параметров почвы. Полученные почвенно-картографические материалы позволили автоматически проводить многие из операций анализа структуры скалярных полей перечисленных параметров почв: визуальный анализ поля и проверка стационарности математического ожидания; сглаживание функций, определение характера тренда и аппроксимация случайной функции; нахождение аналитического выражения регионально-коррелированной составляющей и снятие тренда; корреляционный анализ и выявление значимых периодических компонент; анализ спектральной плотности дисперсии; проверка закона распределения и оценка параметров распределения [2, с. 93].

В настоящее время дистанционные методы получили широкое развитие. Разработка новых съёмочных систем и их носителей позволяет вести съёмку с различной периодичностью и различных узких диапазонах спектра, получать снимки с пространственным разрешением в несколько десятков сантиметров. Интересно развивается новый вид съёмки – гиперспектральная, позволяющая вести одновременную съёмку в нескольких узких диапазонах спектра.

Одним из важных направлений использования материалов дистанционных съёмок в почвенной картографии является обновление уже ранее составленных карт. Наши исследования показывают, что почвенные карты, составленные на основе плана землепользования, не всегда отображают реальную неоднородность почвенного покрова, особенно для территорий с высокой контрастностью почв. Кроме того, космические снимки высокого разрешения позволяют их использовать не только для обновления крупномасштабных почвенных карт, но при составлении средне- и мелкомасштабных, исключая при этом отдельные традиционные этапы.

Второе направление использования дистанционных методов связано с изучением структуры почвенного покрова. Космические снимки, обладающие различной степенью генерализации, позволяют дифференцировать почвенный покров на отдельные почвенные комбинации, что открывает новые возможности совершенствования почвенных карт и их практического использования. Почвенные комбинации с их количественной характеристикой внутренней неоднородности повышают агрономическую информативность почвенных карт и позволяют проводить типизацию земель.

Третье направление использования дистанционных методов в почвенной картографии тесно связано с разработкой и внедрением методических и технологических вопросов применения компьютерных технологий при обработке аэрокосмического изображения и составления почвенных карт. Снимки, полученные с применением цифровых фотокамер и сканирующих систем, позволяют представлять их в цифровом виде, а изображение – подвергать преобразованию (фильтрация, квантование). Успешное развитие почвенно-картографических исследований в настоящее время во многом обусловлено становлением цифровой почвенной картографии, специфика которой заключается в использовании современных компьютерных технологий для пространственного количественного анализа почвенного покрова.

Литература:

1. Кухарук Е.С., Кривова О.Н., Корман Ю.Х., Чорба А.Г. Карта эродированных почв, используемая для ведения мониторинга. Сб.: Проблемы непрерывного географического образования и картографии. Харьков, ХНУ им. В. Н. Каразина, 2012. – с. 59 – 61.

Kuharuk E. S., Popov L.G. Soil`s degradation as a result of erosional processes in Republic of Moldova and their prevention. Ed.: Ecological Chemistry – 2012, Chiãu, 2012. – p. 93.