

ни или 18,2% от пахотного клина 80-десятых. Полагая прямой связью (пропорциональность) процессов сокращения площадей пашни и роста заброшенной пашни в каждом из регионов, снижение объема ежегодно смываемого материала составляет 120,4 млн. тонн.

Снижение массы ежегодно смываемой с пахотных склонов почвы в результате двух деградационных явлений составляет 35% от дореформенного уровня. Разумеется, вышеприведенный прогноз достаточно приблизителен, так как здесь не оценены количественно связи между интенсивностью эрозии и трансформацией пашни на уровне конкретных угодий; не просчитаны эффекты изменений структуры посевов, технологий обработки (особенно паров) и изменения климатических факторов эрозии. Самое главное – что данные официальной земельной статистики значительно расходятся с данными натурных обследований. Однако мы полагаем, что внесение различных коррективов и уточнений не изменят существенно приведенные результаты.

Ф. Н. Лисецкий, Я. В. Кузьменко, А. Г. Нарожняя
Белгородский государственный университет

ИЗУЧЕНИЕ РАЗВИТИЯ ЛИНЕЙНЫХ ЭРОЗИОННЫХ ФОРМ В АГРОЛАНДШАФТАХ ПУТЕМ СОВМЕСТНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ И ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ*

Исследования пространственных особенностей проявления эрозионных процессов с помощью новых технологий рассмотрены во многих работах: с помощью самолетного лазерного зондирования исследовали скрытые процессы оврагообразования [Jackson, Ritchie, 1987], по данным дистанционного зондирования (ДДЗ) изучали эрозионные [Балдина, Чалова, 2004; Кокутин и др., 2008] и флювиальные геоморфологические системы [Qi, Tan, Liang, 2007], обоснована перспективность использования цифровых моделей рельефа (ЦМР) для анализа эрозионных процессов [Satar et.al., 2009], выявлена проблема построения корректной для эрозионного моделирования ЦМР [Светличный, 2009] и др. Использование ДДЗ предоставляет новые возможности для анализа распространения, темпов развития, условий проявления эрозионных процессов, а также для вовлечения результатов съемок в разработку прогнозов развития линейной эрозии.

При использовании ГИС-технологий этап получения новых представлений о рельефе за счет его трехмерной визуализации должен сопровождаться решением ключевой задачи – обеспечения качества и адекватности

* Работа выполнена по проекту «Проведение поисковых НИР по направлению «География и гидрология суши» мероприятия 1.2.1 ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 гг.» (№ НК-547П/8).

построенных моделей. Поэтому поставлена цель – сравнить возможности выделения эрозионной сети с помощью традиционных методов (по топографическим картам) и ГИС-технологий с применением ДДЗ.

Большой потенциал имеет интеграция ДДЗ с ГИС-технологиями. Появляется возможность не только визуально дешифровать эрозионную сеть, но и применять автоматизированные процедуры морфометрического анализа ЦМР для повышения достоверности дешифрирования. Получение ЦМР – растровой модели данных, образованной матрицей высот, достигается тремя основными способами: по данным полевых съемок, на основе результатов радарного сканирования земной поверхности, но более часто путем точечного или изолинейного ввода информации с бумажной топографической основы соответствующего масштаба.

ЦМР – это базовый слой национальной инфраструктуры пространственных данных, однако при ее создании не ставится вопрос о гидрологической корректности ЦМР с целью получения адекватной модели гидрографической сети (в ГИС она отражена картой местных линий тока). Процедура построения такой сложной, полигенетической, нерегулярной поверхности, как топографическая, не является тривиальной и требует учета особенностей задания и объема исходных данных, специфики моделируемого рельефа, направлений последующего применения полученной ЦМР, требований к точности ее построения и особенностей применения выбранного метода пространственной интерполяции [Светличный, 2009].

Исследование проводили с использованием инструментов ArcGIS. Достоверность результатов была установлена по результатам полевых исследований (фиксация вершин и устьев эрозионных форм с помощью GPS-приемника). В среде ArcGIS построена гидрологически корректная ЦМР. Интерполяцию проводили инструментом «TotoToRaster». В результате машинной обрисовки, используя инструменты Hydrology (Flow Direction, Accumulation, Stream Order), были получены линии тока, классифицированные по системе Стралера-Философова.

Тип ручейкового стекания в пределах ландшафтных полос с большой крутизной склонов (до 35%) характеризуется «распластанностью» [Зорина, 2003]. Однако в гидролого-гидравлическом плане структурность склонового стока исследована недостаточно [Литвин, 2002]. На приводораздельных участках склонов более 75% стекающей воды находится в ручейках I-го типа (по А.В. Караушеву) эрозионные ложбины отсутствуют. Микрзоны склоновых агроландшафтов с невысокой эрозионной опасностью, как правило, характеризуются слабовыраженным ручейковым строением, струйчато-ленточным видом стекания.

Для территорий с активным проявлением водной эрозии характерно несколько видов рисунков эрозионной сети. На слабовыпуклых склонах проявляется слабоконтрастная потяжинная текстура несколько более светлого тона, чем окружающие водораздельные пространства. Установлено, что в агроландшафтах на участках склонов до 3° длины тальвегов ложин и

ложбин, выявленные по ЦМР, полученной с карт М 1:10000, удлиняются по линиям тока ручейков I типа в отдельных случаях до 600 м за счет визуального дешифрирования эрозионной сети на КС разрешением 5 м.

Сформулируем основные выводы:

1. Использование ЦМР позволяет значительно детализировать морфометрический анализ рельефа, упростить процедуры выделения основных форм эрозионной сети. Однако для выявления ручейков I-го типа необходимы более детальные гидрологически корректные ЦМР, чем получаемые по топографическим картам М 1:10000.

2. Низкая точность и наличие «артефактов» ограничивают применение данных SRTM в гидрологии и эрозиоведении особенно в локальных исследованиях. Однако общедоступность этих данных, делает их привлекательными в региональных исследованиях.

3. Прогноз потенциально возможных мест зарождения новых линейных форм эрозии в пределах агроландшафтов (или выход на пашню вершин тех эрозионных форм, которые развиты на смежных ландшафтах) возможен на основе трассирования линий тока, выявленных по ЦМР, и верифицированных по дешифровочным признакам на космоснимках.

Б.Н. Лузгин

Алтайский государственный университет

СИСТЕМЫ СКВОЗНЫХ ДОЛИН АЛТАЯ

Под сквозными долинами (по Щукину) мы понимаем эрозионные долины, пересекающие поперек («насквозь») горные сооружения. Алтайские горы вытянуты полудужьем в диагональном северо-западном направлении, объединяя в единый Центрально-Азиатский горный пояс широтные горные структуры от Западных Саян до Станового хребта на севере и комплекс Тянь-Шаньских гор на юге. Их протяженность близка к 2000 км, ширина составляет от 600 км на севере до менее 100 км на юго-востоке. Высота гор достигает 4,5 тыс. м. Алтай является сложным Т-образным водоразделом между речными системами верхней Оби на севере, Иртыша на западе и Монгольского внутреннего бассейна на северо-востоке.

Пространственный анализ систем сквозных долин Алтая показывает исключительное значение в их размещении пограничных зон интратурных горных систем этой горной страны. К таким выделенным нами горным системам Алтая отнесены (с северо-запада на юго-восток): диагональные (меридионально – северо-западные) горные хребты Русского Алтая, субширотные – пограничные Русско-Монгольские, диагональные (северо-западные) Монгольские, широтные – Гоби-Алтайские. Переход между дву-