

**Санкт-Петербургский государственный университет
Факультет географии и геоэкологии**

Актуальные проблемы эволюции географического пространства

*Сборник статей по материалам научно-практической кон-
ференции студентов, аспирантов и преподавателей в рамках
VI Большого географического фестиваля
3 апреля 2009 года*

**Санкт-Петербург
2009**

Редакционная коллегия: к.г.н., доцент Каледин Н.В., Амбурцев Р.А., Морачевская К.А.(ответственный секретарь сборника).

*Печатается по решению Ученого совета
Факультета географии и геоэкологии СПбГУ*

Актуальные проблемы эволюции географического пространства. Сборник статей по материалам молодежной научно-практической конференции студентов, аспирантов и преподавателей (в рамках VI Большого географического фестиваля) 3 апреля 2009 года / Факультет географии и геоэкологии СПбГУ. - Санкт-Петербург, 2009. - 618 с.

В конференции приняли участие молодые ученые из 23 регионов России, а также Украины, Белоруссии, Казахстана и Абхазии. Цель проведения конференции - создание единого географического форума для молодых исследователей постсоветского пространства, где они могли бы обмениваться результатами своей научной деятельности.

В работах молодых ученых рассматриваются актуальные проблемы общественной и естественной географии, геоэкологии, гидрометеорологии и картографии.

© Коллектив авторов, 2009

© Факультет географии и геоэкологии

Санкт-Петербургского государственного университета,
2009

атлас «Путешествие капитана Лаперуза» середины XIX в. – также достаточно распространенное издание. Наибольший интерес представляют штучные издания – такие как «Атлас путешествий императора Александра III».

В настоящее время завершается создание полного электронного каталога, содержащего информацию обо всех хранящихся на кафедре картографических материалах. В каталоге существует система запросов, благодаря которой можно найти нужное издание не только по названию, но и по году выпуска, редактору, тематике. Наиболее интересные издания предполагается снабдить их фотоизображениями. Новый каталог поможет студентам и преподавателям без труда находить любое интересующее издание и информацию о нем.

Список использованной литературы

- [1] Берлянт А.М., Картография, М., 2001.
- [2] Марченко А. П., Microsoft Access: Краткий курс. – СПб.: Питер, 2005.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА CREDO ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ОВРАГОВ НА ТЕРРИТОРИИ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Григорьев Иван, Кашин Алексей (Ижевск, Удмуртский государственный университет)

Для решения ряда пространственных задач возникает необходимость в использовании специфических программных продуктов. В зависимости от масштабов и характера исследований, это могут быть как географические информационные системы (ГИС), так и программы инженерного назначения. На наш взгляд, использование последних в географических исследованиях в настоящее время недооценено. Для решения проблем, требующих построения математически точных моделей, ГИСы зачастую не могут быть использованы, если речь идет об описании и прогнозе развития локальных объектов. К таковым могут относиться отдельные формы рельефа, если их специфика требует детального исследования морфометрии для прогнозирования характера и скорости их развития.

На территории Удмуртской Республики одним из наиболее динамичных экзогенных рельефообразующих процессов является овражная эрозия. Преимущественно овраги распространены в южной части республики, наиболее освоенной в сельскохозяйственном отношении, с более плодородными серыми лесными и дерново-карбонатными почвами. Главной причиной оврагообразования является, как известно, деятельность человека. Однако к факторам, определяющим скорость

и характер роста оврагов, относятся морфометрические характеристики строения речных долин (показатели расчленения территории, крутизна и длина склонов), а также породы, слагающие местность (в Удмуртии наиболее опасными с точки зрения роста оврагов являются участки, сложенные делювиально-солифлюкционными супесями и песками). Считается, что в отсутствии антропогенного воздействия на территории Удмуртии овраги не образуются. Кроме того, это очень молодые формы рельефа: в середине XIX в. залесенность территории современной Удмуртии превышала 90%. За исключением юго-восточной и северо-западной частей Удмуртии (долины рек Камы и Чепцы соответственно, так называемые староосвоенные земледельческие районы Удмуртии), вся остальная территория была покрыта первичными темнохвойными лесами (основной зональный тип растительности республики). В настоящее время залесенность территории Удмуртии составляет 45-50% (из-за общего кризиса в сельском хозяйстве многие поля зарастают лесом, и реальная цифра отличается от официальной в большую сторону). В южных районах показатель еще меньше (минимум – 5% в Каракулинском районе, где встречаются участки северной лесостепи – один из наиболее освоенных районов с высокой плотностью сельского населения). Следовательно, оврагообразование становится серьезной проблемой для республики, накладывая ограничения и на сельскохозяйственное использование земель, и на другие виды деятельности, в первую очередь строительство и эксплуатацию зданий, дорог, коммуникаций как наземных, так и подземных.

Исследование оврагов в Удмуртии началось еще в 1970-е гг. Рысиным И.И. (сейчас – доктор географических наук, профессор, декан географического факультета УдГУ). Однако изначально измерения сводились к ежегодной фиксации местоположения вершин оврагов относительно жестких ориентиров (например, дерево или столб ЛЭП на удалении от вершины). Соответственно, данные по скоростям роста вершин сопоставлялись с факторами, определяющими динамику развития оврагов (метеорологические факторы: количество осадков, запасы воды в снеге, скорость снеготаяния и т.д.; данные по литологии пород в местах развития оврагов; сведения о составе и характере растительности и т.п.). С 2000 г. кафедрой физической географии и ландшафтной экологии УдГУ начинаются работы по составлению топографических планов оврагов Удмуртии. В 2006 г. факультет оснащается программным комплексом CREDO, что позволило существенно расширить арсенал методов исследований и мониторинга овражной эрозии. Технические особенности ведения данных работ будут описаны ниже.

1 этап – полевой, заключается в тахеометрической съемке активно растущих оврагов. В пределах участка съемки на безопасном от оврага месте закладываются грунтовые реперы, таким образом, чтобы даже в случае аномального роста они не были разрушены. С них производится тахеометрическая съемка оврага полностью: не только края, но и склонов и днища. Особенность съемки заключается в том,

что густота пикетов определяется не только и не столько требованиями к съемке данного масштаба (например, для масштаба 1:500 пикеты необходимо брать через 15-20 метров, т.е. 3-4 сантиметра на плане), сколько необходимо определить впоследствии по данной съемке объем материала, вынесенного из оврага по отношению к предыдущему моменту наблюдений. Поэтому все микронеровности оцениваются визуально: если объем грунта, слагающего их, превышает 1 кубометр, они отражаются необходимым количеством пикетов. Если есть локальная впадина, яма на склоне или в днище, также оценивается ее объем относительно ровной площадки или ровного склона, и если он превышает 1 кубометр, такая форма отражается. Все это необходимо для последующих действий по отслеживанию динамики оврагообразования. Съемка проводится электронным тахеометром ELTA ZEISS 3305, которым располагает кафедра физической географии и ландшафтной экологии.

2 этап – обработка результатов тахеометрической съемки. Производится в условной системе координат и высот, которые присваиваются грунтовым реперам. В настоящее время обработка происходит в программе CREDO DAT 3.1. Файл импортируется из тахеометра, задаются координаты исходных пунктов, указывается точка стояния и наведения. При необходимости, если овраг имеет большие размеры, и пришлось прокладывать теодолитные и нивелирные хода при его съемке, уравнивание ходов и вычисление координат точек хода производится здесь же. Процедура стандартная, и характерных особенностей, связанной именно с данным видом работ, не имеет. При обработке создается файл с расширением *.gds.

3 этап – импорт файла *.gds в программу CREDO Топоплан и создание цифровой модели местности. На основании совокупности пикетов строится поверхность, каждая точка которой имеет 3 координаты X, Y и Z. Таким образом, создается трехмерная модель оврага. Следует заметить, что программа Топоплан не позволяет осуществить трехмерную визуализацию всего объекта. На наш взгляд, это не является недостатком, так как такая визуализация (возможность взглянуть на объект с разных сторон, увидеть с любой точки в объемном виде) – не более чем удачный и эффектный способ демонстрации, не имеющий функционального значения. При необходимости можно либо представить поверхность через рельефные горизонталы, либо, создав файл с расширением *.dxf, открыть его в программе AutoCAD и через функцию 3d Orbit осуществить трехмерную визуализацию. При построении цифровой модели местности первостепенное значение имеет положение кромки оврага, тальвега и адекватная густота пикетов внутри самого оврага. Прочие элементы ситуации (растительность, коммуникации, дороги, микроформы рельефа вне оврага и т.д.) имеют второстепенное значение. Они важны только в том плане, что если, например, овраг растет в сторону дороги, то, прогнозируя скорость его роста, мы можем ответить на вопрос, через какой период времени он начнет угрожать разрушению дорожного полотна.

4 этап – сопоставление положение бровки оврага с положением ее в предыдущие годы. В программе CREDO Топоплан создается серия слоев, каждый из которых соответствует определенному году. При наложении можно судить о динамике процесса. Кроме того, в результате этих действий определяется площадь, занимаемая оврагом, за каждый год наблюдения. Соответственно, на основании вышеуказанного, можно сделать вывод о площади земель, ежегодно переходящих из разряда сельскохозяйственных (как варианты – земель поселений, государственного лесного фонда и т.д., в зависимости от места нахождения оврага) в разряд неиспользуемых, либо подлежащих рекультивации (бедлендов).

5 этап – расчет объема вынесенного материала. Данный вид работ является абсолютно новым в том виде, в котором он выполняется в рамках описанных исследований. Расчеты объемов производились и ранее, однако делалось это ручным способом, что сейчас не удовлетворяет ни требованиям к оперативности выполнения работ (судя по количеству изучаемых оврагов, это не представляется возможным осуществить за камеральный период, условно с сентября по май), ни к точности. Рассчитывать объемы позволяет программа CREDO Генплан. И интерфейсом, и основным набором функций она очень похожа на упоминавшийся Топоплан. Более того, они используют одну базу данных, и после обработки в Топоплане нет необходимости создавать обменные файлы для продолжения работы в Генплане. Особенностью данной программы является специальный набор функций для работы с поверхностями: расчет линий пересечения поверхностей, работа с профилями и разрезами, вычисление объемов земляных масс. Для вычисления объемов в проекте должны быть построены две поверхности, между которыми и вычисляется объем. За исходную поверхность всегда принимается та, которая построена на основании совокупности точек бровки оврага. То есть гипотетически предполагаем, что оврага не существует, и в данном месте расположен ровный склон. Вторая поверхность – реальный овраг, со всеми микронеровностями на склонах и в днище. Объем грунта, полученный между двумя поверхностями, составляет объем материала, вынесенного из оврага за время его существования. При каждой повторной съемке объем рассчитывается не по отношению к предыдущему году, а опять же к ровной поверхности, построенной на основании совокупности точек бровки оврага. Объем, вынесенный за год, вычисляется путем нахождения простой разности: объема оврага в текущем году минус объема в предыдущем году.

Основной смысл и необходимость вычисления объемов заключается в прогнозировании на их основе роста оврагов. Достаточно стандартной является ситуация, когда вершина оврага в течении года практически не сместилась. При мониторинге, заключающемся только в анализе роста вершин оврагов, делается вывод, что данный овраг за год не вырос (или вырос на незначительную величину), соответственно, условия года (в первую очередь, метеорологические) не способствовали активному оврагообразованию. Однако, при вычислении объема

может выясниться, что количество материала, вынесенного за год, составляет значительную долю от общего объема оврага (например, объем оврага в д. Крымская Слудка – одного из самых быстро растущих – с 2007 по 2008 г. увеличился с 7549 до 9022 м³, то есть почти на 20%). В этом случае очень вероятно, что в следующем году даже в отсутствии благоприятных условий может произойти быстрый рост оврага. Соответственно, при прогнозировании роста корректнее говорить не о смещении вершины и конкретных величинах такого смещения, а о предполагаемом объеме вынесенного материала. За счет чего это будет происходить: или смещения вершины, или увеличения ширины и глубины, зависит от конкретных характеристик морфометрии оврага: конфигурации продольного и поперечных профилей. Поскольку программа CREDO Генплан в автоматизированном режиме позволяет строить профили и производить по ним соответствующие измерения, то, рассчитав конфигурацию продольного профиля равновесия для горных пород, слагающих борта и дно оврага, прогнозирование роста оврага становится весьма надежным.

Таким образом, можно заключить, что использование программ инженерного назначения, в частности, программного комплекса CREDO, позволяет существенно расширить и разнообразить методы, применяемые при изучении активных рельефообразующих процессов, в частности, овражной эрозии.

Список использованной литературы:

- [1] Генплан 1.0. Проектирование генеральных планов площадок объектов промышленного и гражданского строительства. Учебно-практическое пособие. – Минск: СП «Кредо-Диалог», 2006.
- [2] Геоинформатика. Толковый словарь основных терминов / под ред. Берлянта А.М. и Кошкарева А.В. – М.: ГИС – Ассоциация, 1999. – 204 с.
- [3] Ермолаев О.П. Эрозия в бассейновых геосистемах. Казань: Изд-во «УНИПРЕСС», 2002. – 264 с.
- [4] Рысин И.И. Овражная эрозия в Удмуртии. Ижевск: Изд-во Удмурт. университета, 1998. – 274 с.
- [5] Симонов Ю.Г., Болысов С.И. Методы геоморфологических исследований: Методология. Учебное пособие. – М.: Аспект-Пресс, 2002. – 191 с.
- [6] Топоплан 1.0. Создание цифровой модели местности и выпуск топографических планов. Учебно-практическое пособие. – Минск: СП «Кредо-Диалог», 2006.