

# МОРФОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕЛЬЕФА ПАХОТНЫХ СКЛОНОВ ВОДОСБОРА РЕКИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ РАДИОЦЕЗИЕВЫМ МЕТОДОМ СМЫВА И АККУМУЛЯЦИИ ПОЧВЫ

Трофимец Л.Н.<sup>1</sup>, Паниди Е.А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ Орловский госуниверситет, <sup>2</sup>СПбГУ, Россия

В ряду методов изучения эрозионных процессов на пахотных склонах водосборов рек метод радиоактивной метки с использованием цезия-137 получает все большую популярность. Цезий-137 закрепляется минералами монтмориллонитовой группы, а также слюдами и гидрослюдами и перемещается вместе с почвой. К достоинствам метода исследователи относят возможность получения пространственной картины распределения эрозии и аккумуляции. Рельеф определяет нисходящее и сублатеральное перемещение почвы в виде потоков, направление которых обусловлено структурными особенностями земной поверхности. В результате исследования установлено, что для описания потоков почвенного материала целесообразно использовать площадь сбора, рассчитанную по методу DEMON (M.C. Costa-Cabral, S.J. Burges, 1994) [2]. Площадь сбора, рассчитанная для каждой ячейки поверхности, позволяет получить значение потенциальной площади, с которой возможен смыв почвенного материала в эту ячейку. Замечено, что карта площади сбора, построенная по топографической основе масштаба 1:10 000, позволяет «уловить» особенности строения земной поверхности, обусловленные проявлениями реликтового полигонально-блочного микро рельефа криогенного происхождения на экспериментальном участке [1].

В основу исследования положены данные экспериментальных исследований в 2010-2012 гг. на пахотных склонах в бассейне реки Сухая Орлица в пределах серых лесных почв (Орловская область). Результаты исследования, представленные в настоящей статье, базируются на использовании более чем 500 проб почвы. Отбор проб производился вдоль трансект, расположенных вдоль распахиваемого склона южной экспозиции (перпендикулярно падению склона), на разных высотных позициях.

Было установлено, что цезий-137 чернобыльского происхождения имеет разную активность в зависимости от положения точки относительно повышений (блоков) и межблочных понижений. В тальвегах понижений активность цезия-137, вследствие смыва, наиболее низкая. У основания склонов блочных повышений, в зоне аккумуляции, активность радиоизотопа максимальна. На блочных повышениях в области приводораздельных

пространств активность цезия-137 близка к фоновой. На блочных повышениях (в зоне дивергенции) вдоль средней части склона активность цезия-137 ниже фоновой.

Для объяснения вариабельности активности цезия-137 на пахотном склоне дополнительно была использована карта профильной кривизны. На склоне были выделены области отрицательной профильной кривизны или области аккумуляции (вогнутые террасы по Aandahl, 1948), к которым оказались приурочены участки повышенной активности цезия-137.

Привлечение экспериментальных данных по распахиваемой части ложбины позволило констатировать, что точки пробоотбора с практически одинаковой величиной активности цезия-137 в слое 0-20см на самом деле могут идентифицировать локальные участки смыто-намытой почвы. Экспериментально был обнаружен участок смыто-намытой почвы с активностью цезия-137 148,5 Бк/кг. Такая же активность цезия-137 158 Бк/кг - оказалась на соседнем, несмытом участке. Установить факт наличия смыто-намытой почвы помог послыйный (через 2 см) отбор проб почвы по глубине в точке с активностью цезия-137 148,5 Бк/кг. Он позволил установить глубину распространения цезия-137 в точке пробоотбора лишь до 10см. Это значит, за период с 1986 года с водосбора микроручья («замыкаемого» точкой с активностью цезия-137 148 Бк/кг) было смыто 17см (75т/га).

В результате совместного использования радиоцезиевого метода, почвенно-морфологического метода и морфометрического анализа рельефа удалось установить следующее. При одинаковой длине склона, но разной форме склона существенную роль в формировании участков смыва и аккумуляции на пахотном склоне южной экспозиции крутизной до 6 градусов играет соотношение площади сбора и формы склона (выраженной через профильную кривизну). Для разных градаций площади сбора (ее максимальные значения в «устьевых» частях экспериментальных участков склона составили 12000м<sup>2</sup>; 47000м<sup>2</sup>; 222000м<sup>2</sup>) получены расчетные зависимости активности цезия-137 в тальвеге понижения от площади сбора. К рассчитанным по полученным зависимостям активностям цезия-137 должна вводиться поправка на учет знака профильной кривизны.

Исследования поддержаны ГРАНТами РФФИ № 12-05-97511, РГНФ № 12-16-67001.

Литература

1. Трофимец Л.Н. Паниди Е.А., Баранов И.П., Степанова В.И., Милентьев В.Н. Морфометрический анализ рельефа при изучении вторичного перераспределения цезия-137 чернобыльского происхождения на пахотном склоне в бассейне Верхней Оки. //Проблемы региональной экологии. 2013. №1. С. 97-104.
2. Mariza C. Costa-Cabral, Stephen J. Burges. Digital Elevation Model Networks (DEMON): A model of flow over hillslopes for computation of contributing and dispersal areas. // Water Resources Research, Volume 30, Issue 6, pages 1681–1692, January 1994. DOI: 10.1029/93WR03512.