

ИССЛЕДОВАНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ РАЗВИТИЯ ВОДНО-ЭРОЗИОННЫХ
ПРОЦЕССОВ НА СКЛОНАХ РЕК В СУБАРКТИКЕ (НА ПРИМЕРЕ ЦЕНТРАЛЬНОЙ
ЧАСТИ ПОЛУОСТРОВА ЯМАЛ)

Бобровицкая Н.Н., Журавлев К.В, Зубкова К.М., Дидик О.П., Турутина Т.В., Чернов О.А.
ФГБУ «ГГИ», Россия

Для исследования интенсивности водно-эрозионных процессов в центральной части полуострова Ямал Отдел мониторинга поверхностных вод и экспедиционных исследований (ОМПЭ) ФГБУ «ГГИ» в 1991г. организовал водно-эрозионный полигон на водосборе р. Се-Яха в районе газово-конденсатного месторождения у пос. Бованенково. Наблюдения проводились в 1992-1993гг.; в период перестройки они были прекращены. В 2006г. наблюдения были восстановлены. В настоящее время это самый северный водно-эрозионный полигон в России.

Исследования проводятся на водосборах ручья Антропогенного и ручья Основного. Их общая площадь водосбора равна 1км². Водосбор ручья Антропогенного в 1990г. был подвержен сильному антропогенному воздействию, т.к. часть растительного покрова была разрушена в результате строительства в верхней части его водосбора базы глубокого бурения. В русле и на водосборе ручья начали интенсивно развиваться водноэрозионные и термоэрозионные процессы. Водосбор ручья Основного находится практически в естественном состоянии, имеет естественный растительный покров, характерный для тундры: мох, трава, кусты полярной ивы и березы. Программа наблюдений включает метеорологические и гидрологические наблюдения за основными факторами формирования стока воды и наносов со склонов. Для измерения элементов метеорологического режима оборудована метеорологическая площадка. Она расположена на правом берегу р. Се-Яха, на расстоянии 200м от склона, без выраженного уклона. Почва – суглинок и глина. Растительность – мох, трава, кусты полярной ивы и березы. Координаты площадки: широта 70 °23' 12.17" °С, долгота 68°21'8.45" В. Измерения в период снеготаяния или дождей выполняют три - четыре раза в сутки за следующими элементами: атмосферными осадками, температурой воздуха, направлением и скоростью ветра, атмосферным давлением, облачностью, температурой почвы, ее оттаиванием, влажностью почвы; в летний период проводятся наблюдения за солнечной радиацией и радиационным балансом.

Гидрологические наблюдения включают измерения высоты снежного покрова и запаса воды в нем, расходов воды, скорости течения, глубины, мутности, расходов взвешенных наносов,

гранулометрического состава донных отложений по длине ручьев Антропогенный и Основной. В результате наблюдений выявлены основные закономерности формирования стока воды, оттаивания почвы, формирования мутности и стока наносов временных ручьев. Сток воды в начале осуществляется по ледяной корке или по мерзлой поверхности почвы, скапливается в понижениях рельефа под снегом, затем при их переполнении начинается движение воды по путям стока. При интенсивном снеготаянии максимум стока воды, как правило, формируется в первые дни снеготаяния. При этом мутность и сток наносов наблюдаются одновременно с максимумом стока воды; при менее интенсивном снеготаянии максимум стока наносов наступает при наибольшем оттаивании почвы и наибольшей мутности в ручьях.

В 2011-2012гг. сток воды, мутность и сток наносов в ручьях были исключительно высокими. Основная причина – прокладка газопровода и новой автодороги вдоль него по поверхности водосбора обоих ручьев. Максимальные расходы воды в замыкающем створе ручья Антропогенного наблюдались в 2011 и 2012гг. и были равны $0,15-0,16\text{м}^3/\text{с}$ соответственно; в ручье Основном – $0,60-0,74\text{м}^3/\text{с}$; расходы наносов - $2,32-2,61\text{кг}/\text{с}$ (ручей Антропогенный) и $2,65-2,30\text{кг}/\text{с}$ (ручей Основной). За имеющиеся годы наблюдений отмечена тенденция относительно небольшого увеличения стока воды и значительный рост стока наносов в замыкающих створах ручьев. Наибольшие объемы стока воды (W_Q) и наносов (P_s) наблюдались в период снеготаяния: W_Q – 80-90% от общего за весь летний сезон; P_s – 90-95%- от общего за весь летний сезон. При этом наиболее интенсивный сток наносов в ручье Антропогенном и в ручье Основном зафиксирован в 2011, 2012гг. при прокладке автодороги и строительстве газопровода. Вынос наносов через замыкающие створы составил в ручье Антропогенном в 2011г. -873тыс.т, а в 2012г. -1420тыс.т. В ручье Основном: в 2011г. - 772тыс.т, а в 2012г.- 2040тыс.т. Увеличение поступления стока наносов в р. Се-Яха наблюдается как за счет увеличения стока наносов со склонов, так и за счет обрушения берегов. Если в период до 2000г. наибольшие обрушения берегов достигали 1-3м в год, то за 2012г. они достигли 10-16м.

Для расчета стока наносов со склонов разработана графо-аналитическая модель его формирования. Данные наблюдений и измерений характеристик стока воды ручьев использованы для уточнения параметров расчетных формул стока воды для малых водосборов. Все материалы наблюдений и измерений приняты в проектной практике в качестве основы при проектировании противоэрозионных мероприятий.