

Формирование стока наносов Оби и Енисея

Научный руководитель – Чалов Сергей Романович

Иванов Виктор Алексеевич

Студент (бакалавр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Географический факультет, Кафедра гидрологии суши, Москва, Россия

E-mail: viktoro.1998@yandex.ru

Основными компонентами эрозионно-аккумулятивных систем являются: нерусловая водосборная эрозия, которая может быть разделена на связанную с ливневыми осадками и весенними тальми водами; русловая, а именно русловые деформации и овражная эрозия; антропогенная и неучтенная [3]. Отношение объемов эрозии в бассейне реки к расходным характеристикам баланса наносов (сток взвешенных и донных наносов) позволяет оценить коэффициент доставки стока наносов.

Для оценки нерусловой эрозии от жидких осадков была использована модель Пересмотренного Универсального Уравнения Потери Почв (RUSLE) [5].

Для Енисея суммарная водная эрозия, по расчетам автора, в выражении на кг/с (т.е. умноженная на площадь всего водосбора) получилась около 10 тыс.кг/с, для Оби практически в 4 раза больше, примерно 40 тыс.кг/с. На это есть много причин. Первое, площадь водосбора Оби на 300 тыс.км² больше, чем на Енисее. Второе, большая часть водосбора Оби располагается в зоне лесостепи и степей. Эти сообщества обладают более низкими почвозащитными свойствами. [4]. Более того, эти зоны обладают высокой сельскохозяйственной освоенностью, что резко повышает эрозию на данных участках при значительных уклонах [2]. Основной источник водной эрозии на водосборе Оби располагается в её горных и предгорных верховьях до впадения Томи 28 тыс.кг/с. Это около 70% от всей водосборной эрозии на водосборе. Высокие значения водной эрозии наблюдаются на верхних притоках на Томи и Чулыме 1166 кг/с. Кроме Иртыша остальные притоки средней и нижней Оби имеют почти нулевую эрозию, из-за высокой залесенности и заболоченности их водосборов.

Для водосбора Енисея суммарная водная эрозия 9991 кг/с в год, наибольший вклад привносит Селенга 5330 кг/с. Примерно равный вклад привносят правые притоки Хан-тайка, Нижняя Тунгуска и Ангара 850-1000 кг/с. Наименьшими значениями эрозии из крупнейших притоков Енисея обладает Подкаменная Тунгуска 94 кг/с.

Эрозия русловых потоков требует иного подхода к ее расчету. Наиболее надежный метод расчета материала, который поступает в водный поток из-за переформирования русла является измерение площадных характеристик участков размыва по одновременным космоснимкам. Недостающие данные по масштабам размыва берегов могут быть восполнены по качественно-количественным обобщениям и картам. То же касается и овражной эрозии.

Оценка антропогенного вклада в сток наносов достаточно сложна. Положительные поступления наносов могут быть результатом промышленных сбросов воды реку, аэрозольное загрязнение и карьерная добыча в русле строительных материалов. Также вклад человека в сток наносов заключается в строительстве плотин. С одной стороны плотины практически полностью перекрывают сток наносов с водосбора верхнего бьефа. Новосибирское водохранилище на Оби снижает сток наносов на 96%. [1]. Для Енисея также большую роль играют озера. По оценкам автора, озерами и водохранилищами поглощается до 90% стока продуктов водной эрозии для Оби и Енисея. С другой стороны после

строительства водохранилища в нижнем бьефе начинает активизироваться русловая эрозия [1].

Оценки стока наносов в устьевых створах были получены по полевым данным экспедицией МГУ 10/2018, 11/2018, 06/2019 и 07/2019. Мутность измерялась в 9 точках поперечного профиля на Оби г.п Салехард и на Енисее г.п Игарка. К анализу были подключены и данные измерений РОСГИДРОМЕТ на этих постах.

Источники и литература

- 1) Ботвинков В.М. и др. Гидроэкологические проблемы русла р. Оби в нижнем бьефе Новосибирской ГЭС // Эрозионные и русловые процессы. 2005. Т. 4. С. 90–103.
- 2) Танасиенко А.А. и др. Условия и интенсивность эрозионно-аккумулятивных процессов в лесостепи Предсалаирья // Почвоведение. 2013.
- 3) Эрозионно-русловые системы : монография / под науч. ред. Р.С. Чалова, А.Ю. Сидорчука, В.Н. Голосова. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 000 с. — (Научная мысль)
- 4) P. Panagos et al., Estimating the soil erosion cover-management factor at the European scale. Land Use Policy. 48, 38–50 (2015).
- 5) K. Renard, G. Foster, G. Weesies, D. McCool, D. Yoder, Predicting soil erosion by water: a guide to conservation planning with the Revised Universal Soil Loss Equation (RUSLE). Agricultural Handbook No. 703 (1997), p. 404.