

# ОСОБЕННОСТИ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ СТОКА ВЗВЕШЕННЫХ НАНОСОВ РЕК КАМЧАТСКОГО КРАЯ

Алексеевский Н.И., Куксина Л.В.

МГУ имени М.В.Ломоносова, Россия

Выполнено исследование многолетних колебаний стока взвешенных наносов на реках Камчатского края. Оно проведено на основе обработки данных Росгидромета на 63 постах УГМС с продолжительностью рядов наблюдений от 8 до 75 лет. Примерно половина постов (46%) находится на реках с площадью водосбора менее 500км<sup>2</sup>. Поскольку в последние десятилетия мониторинг характеристик стока взвешенных наносов в основном проводится в период повышенного водного стока, выполнено восстановление годового стока. Для этого пропуски в рядах среднемесячных значений расходов взвешенных наносов восстанавливались по зависимостям  $R = f(Q)$ , где  $R$  и  $Q$  – среднемесячные расходы взвешенных наносов и воды соответственно, обоснованным за период наблюдений, характеризующих полный годовой цикл их изменения. Эффективность методики перехода от оценок стока, полученных по неполным годовым данным, к оценкам по данным за календарный год вполне удовлетворительна: расчетные значения хорошо соответствуют фактическим данным, погрешности расчета находятся в пределах диапазона ошибок измерений.

Оценка многолетних колебаний стока взвешенных наносов выполнена на основе анализа разностно-интегральных кривых стока взвешенных наносов. Для рек северной (материковой) части края выявлено наличие двух относительно продолжительных циклов колебаний стока взвешенных наносов: 1957 – 1974гг. (повышенный сток), 1975 – 2010гг. (пониженный сток). Реки западной части полуострова отличает отсутствие длительных направленных изменений стока воды и наносов. С 1976 по 1981гг. на реках этого района сток воды и наносов возрастал; в период 1982 – 1996гг. он был близким к норме стока; с 1997г. наблюдается уменьшение стока воды и наносов. На реках восточной части полуострова с 1941 по 1977гг. происходило относительно синхронное увеличение стока воды и наносов. Оно сменилось направленным уменьшением этих составляющих речного стока в последующие годы. На реках центрального района Камчатки (бассейн р. Камчатка) выделены две фазы колебания стока воды и наносов: фаза пониженного стока была характерна до середины 1950-х – середины 1960-х годов. Эта фаза сменилась в дальнейшем фазой повышенного стока воды и наносов.

Изменения стока взвешенных наносов рек Камчатского края обусловлены в основном разнообразием климатических условий региона. На фоне районного изменения литологии горных пород и рельефа местности, почвенного и растительного покрова, гидрологических факторов, локального влияния хозяйственной деятельности изменение количества осадков (в виде снега и дождя), интенсивности их выпадения и накопления, различия в глубине промерзания горных пород приводит к особенностям многолетней ритмики изменения стока взвешенных наносов. Они также связаны с режимом вулканических проявлений в регионе, создающего особый источник поступления минеральных частиц в водные потоки территории. Поступление рыхлого вулканогенного материала определяет специфику стока взвешенных наносов – реки вулканических территорий характеризуются максимальными значениями мутности воды и модуля стока взвешенных наносов на территории Камчатского края.

Выделены районы с примерно одинаковыми условиями формирования и изменения стока взвешенных наносов рек Камчатского края. Получены обновленные (по сравнению с 1970г.) карты средней многолетней мутности и модуля стока взвешенных наносов. Они характеризуют наличие 18 районов с характерным диапазоном изменения этих параметров стока наносов. Они соответствуют изменению средней многолетней мутности в диапазоне значений от менее 10 до  $1000\text{г/м}^3$  и больше. Районов с относительно одинаковой величиной модуля стока взвешенных наносов меньше (13). Пространственную изменчивость рассматриваемой величины характеризует диапазон изменения от 5–10 до  $500\text{т/км}^2$  и больше.

Сток взвешенных наносов – лишь часть общего объема смыва на водосборах. Для оценки соотношения между стоком наносов и объемом смыва на водосборах выполнена оценка потенциального смыва с использованием уравнения Уишмеера-Смита. Полученные оценки использованы для сопоставления со стоком наносов в пунктах гидрологического мониторинга. Оказалось, что коэффициент выноса (доставки) наносов изменяется от долей процента до 80% объема потенциального смыва. Все остальные продукты разрушения горных пород водными потоками переотлагаются по пути их движения к приемным водным объектам. Минимальные значения коэффициента выноса характерны для рек, испытывающих воздействие пеплопадов в зонах активной вулканической деятельности.

Исследования проведены при частичной финансовой поддержке РФФИ (проект 12-05-00069), ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры...» (соглашение № 8342).