**Чалов С.Р., Цыпленков А.С.**

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова*

**Интегральная оценка стока наносов в бассейне р. Лангери (о. Сахалин)[[1]](#footnote-2)**

Развитие хозяйственной деятельности в речных бассейнах сопровождается столкновением интересов разных водопользователей. Решение возникающих противоречий определяет необходимость оценки техногенного воздействия на историческом этапе, а также его современных и ожидаемых характеристик. В условиях ведения горнодобывающей деятельности, основным аспектом влияния которой на речные системы является трансформация руслового режима и стока наносов, эта задача сводится к интегральной оценке стока наносов. В бассейне гидрометрически неизученной р. Лангери, расположенном в центральной части о. Сахалин и на протяжении XX-XXI века являющимся полигоном горнодобывающей (крупнейшее месторождение россыпного золота на Сахалине), лесной (повсеместное сведение лесов в середине XX века) и рыбохозяйственной промышленности, для изучения современных и исторических уровней загрязнения использовался интегральный гидролого-геохимический подход к оценке стока наносов. Он представляет собой многоступенчатое совмещение натурных (экспедиционных) и численных гидрологических, геоморфологических и геохимических методов исследования (Голосов и др., 2010). Его целью является выявление вклада отдельных источников в баланс наносов и загрязнителей в бассейне. Для бассейна р. Лангери, с учетом отсутствия детальных сведений о морфологии русла и русловой сети, реализованы следующие инструменты:- оценка баланса наносов по данным натурных измерений; - динамико-стохастическая модель выноса вещества с водосбора со стохастическим блоком генератора погода NEWGen и эрозионной физико-статистической моделью эрозии на водосборе (в модификации MUSLE и RUSLE); - формально-статистическая модель стока и состава взвешенных веществ, реализованная для водосборов - створов полевых наблюдений; - 0-мерная гидродинамическая модель распространения шлейфа мутности ниже техногенных воздействий Sediment Load; реконструкция аккумуляции загрязняющих веществ на пойме с использованием маркера CS-137; - ГИС-анализ переформирований пойменно-руслового комплекса для оценки вклада русловых деформаций в аккумуляцию. Основной объем данных собран в ходе полевых работ летом 2015 года.

Показано, что в связи с увеличением площади нарушенных земель в последние десятилетия наблюдается более чем 2-кратное увеличение поверхностного смыва. Модули смыва увеличились (согласно модельным расчетам) с 43,017 т/год в 2005 году до 108,270 т/год в 2015 году. В 1987 году в течение летнего сезона вынос материала в океан с бассейна Лангери составлял около 3200 т/сезон, к 2005 году эта величина увеличилась до 4284 т/сезон. При этом с 2010 года режим развития эрозионных процессов стабилизировался и определяется не площадью нарушенных земель, а особенностями выпадения осадков. Так, расчетные значения стока наносов составили в 2010 году 10500 т за летний период, а в 2015 – 8657 т. При этом в случае выпадения экстремальных осадков обеспеченностью 0,1 и 1 % возможно более чем двухкратное увеличение стока наносов до 18000 т/год.

Сток взвешенных наносов определяется фракциями ила (0,001-0,01 мм), глины (0.01-0,1 мм) с исключительным преобладанием фракций в диапазоне от 0,005 до 0,1 мм), в межень возрастает роль песчаных фракций (0,1-1 мм). Трансформация состава взвешенных наносов статистически достоверно прослеживается в пределах всей речной сети (до устья) в половодье, определяя особую роль глины (60-70 %) и ила (30-40 %) в составе взвеси. Статистически достоверно уменьшение крупности взвешенных наносов в пределах участков рек, находящих под влиянием полигона разработки золота. Увеличение доли илистых частиц (крупностью < 0,05 мм) в период половодья составляет 10-15 %, в межень в пределах разработок на 30-40 % увеличивается доля фракций крупностью (0,005 - 0,1 мм). В межень техногенное изменение состава взвеси локализовано прилегающими к разработкам участками речной сети и быстро изменяется за счет влияния русловой эрозии и разбавления. При этом непосредственно ниже территории разработок в пределах участка р. Лангери, испытывающей максимальное воздействие, наблюдается относительно однородный гранулометрический составе взвешенных наносов, свидетельствующий о едином источнике поступления материала. Значительную роль в выносе материала в течение летнего сезона играет прямой сброс сточных вод (около 500 тонн), который не был приурочен к какому-либо гидроклиматическому события (подъему уровней воды или осадкам). За летний период общий объем выноса – 6495 т, из них: талые воды (1.06-16.06) - 2317 т; дождевые паводки и сточные воды - 1900 т. Ключевая роль техногенно-измененного ландшафта в формировании выноса вещества в речную систему подтверждается сходностью состава аккумулятивных форм на пойме и в русле, образуемых в период прохождения паводковых вод, с составом отложений илоотстойников. В период пониженный водности сток взвешенных наносов, поступающий в Лангери из системы действующих илоотстойников (3,55 тонн/сут), формирует 45 % суммарного стока взвешенных наносов. Выявлена аккумуляция значительной части наносов (около 1000т/сут) в период прохождения половодья в пределах руслового и пойменного секторов долины. Полученные оценки являются индикатором трансформации всего руслового комплекса нижнего течения (аккумуляция в русловой зоне, расширение русла, формирование аллювиальных форм).

1. Выполнено при поддержке проекта РФФИ 15-05-05515 [↑](#footnote-ref-2)