

А.Ю.Сидорчук 
(Московский университет)

ОСНОВНЫЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ ИЗУЧЕНИЯ РУСЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ (ОБЗОР ЗАРУБЕЖНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ)

Теоретические и прикладные разработки по русловым процессам опираются на три основных источника информации:

1) изучение морфологии и динамики рек в натуральных условиях; 2) физическое моделирование русловых процессов в лабораторных лотках; 3) математическое моделирование морфологии и динамики речных русел.

Совершенствование методов изучения русловых процессов в естественных водотоках происходит по двум направлениям: 1) разработка новых технических средств изысканий; 2) увеличение комплексности и детальности изыскательских работ. В рамках первого направления расширяются области использования сканирующих широкозахватных эхолотов с цифровым выходом локаторов бокового обзора; современных средств геодезической привязки (Block, 1987). Происходит совершенствование конструкций гидрометрических вертушек (Latkovich, 1987), электромагнитных (Hamblin и др., 1987), ультразвуковых (Hattori, 1987) тахеметров. Для изучения движения влекомых галечных наносов используются магнитные (Kozakow, 1982), радиоизотопные (Owlagozuk, 1986), радиодетекторные (Schmidt, 1990) датчики; вихревые лотки для извлечения наносов из русла (Tassoni, 1985). Динамика наносов и русловых форм исследуется с помощью видео- и телеаппаратуры (Savada, 1986).

Второе направление совершенствования русловых изысканий прослеживается в большинстве современных работ. Например, детальность изучения поля скоростей, стока наносов, морфологии меандрирующего русла в натуральных условиях (Dietrich, Smith, 1984) мало чем отличается от соответствующих лабораторных исследований.

Еще более отчетливо указанные два направления совершенствования методов исследований проявляется при анализе лабораторных экспериментов. В исследованиях Willis (1982) Neza, Nakagawa (1969) поле скоростей в лотке фиксируется

комплексом датчиков (лазер-доплер тахометром, термоанемометром, трассерами), применены точные лабораторные эхолоты, вся информация поступает на ЭВМ и выводится на печать в обработанном виде. Точность аппаратуры позволяет анализировать тонкие детали взаимодействия потока и русла, структуры течений и руслового рельефа.

В области математического моделирования выделяется два главных направления. Первое - моделирование поля скоростей и деформаций дна рек при заданной конфигурации русла на основе решения уравнений движения и деформации. Разработано большое количество одномерных, двумерных и трехмерных моделей такого типа (Dawdy, Yannoni, 1966); они постоянно совершенствуются (Chang, 1984; Rabble, et al., 1989). В рамках второго направления делаются попытки определить морфологические характеристики русла по основным гидравлическим параметрам. Это, в основном, линейные (Ikeda, 1981; Fredste, 1983) и слабонелинейные (Parker, 1982; Colombini, 1988) исследования уравнений движения и деформации методом малых возмущений, которые позволяют рассчитать размеры русловых форм, оценить морфологический тип русла.

В целом же совершенствование методов исследования русловых процессов происходит крайне малыми темпами. Работы последнего десятилетия по набору главных приемов исследований очень мало отличаются от работ предыдущего десятилетия.