

## СТРУКТУРА ПОТОКА И РУСЛОВОГО РЕЛЬЕФА

Структура речного потока достаточно полно выявляется энергетическим спектром поля местных осредненных скоростей потока. В широком диапазоне значений волновых чисел такой энергетический спектр имеет ступенчатую форму - выделяются две-три области энергонесущих вихрей и связанных с ними инерционных интервалов спектра. В каждой из этих областей отмечается несколько характерных масштабов энергонесущих структур. Каждому инерционному интервалу спектра соответствует своя величина диссипации энергии потока, тем меньшая, чем больше размер энергонесущих вихрей, связанных с данным инерционным интервалом. Таким образом, в русловом потоке формируется иерархическая структура энергонесущих вихрей. По количеству энергонесущих ступеней энергетического спектра, разделенных инерционными интервалами, их можно подразделить на макровихри, мезовихри и микровихри (не исключена возможность существования и иных классов вихрей, например инфранили ультравихрей). Внутри каждого класса выделяются 2-4 ранга вихрей.

Описанная структура вихрей, сформировавшаяся в результате взаимодействия потока и русла, полностью отображается в структуре

рельефа речного русла. Последняя достаточно хорошо выявляется на функциях спектральной плотности рядов кривизны русла по длине реки, продольных профилей глубин, на функциях повторяемости длин русловых форм различных размеров. Все три метода дают полное соответствие в размерах форм русла и совпадение их с размерами энергонесущих вихрей на энергетическом спектре. На спектрах глубин речного русла выделяются классы русловых форм - им соответствуют ступени функции спектральной плотности глубин, разделенные более крутопадающими отрезками функции, - инерционными интервалами, где зависимость между спектральными плотностями глубин и величинами волновых чисел описывается законом:  $n - \frac{7}{3}$

(т.е. глубина руслового потока несет информацию о динамическом давлении макротурбулентного руслового потока). Выделяемые на спектрах классы русловых форм полностью соответствуют известным (Кондратьев и др., 1959) структурным уровням русловых форм - макро-, мезо- и микроформам, хотя критерий их выделения существенно иной. Внутри каждого класса выделяются 3-4 ранга русловых форм данного класса. Соотношение размеров русловых форм двух соседних рангов непостоянно и зависит от рангов сравниваемых форм и их классов. Так, в классе макроформ это соотношение тем больше, чем больше ранг сравниваемых форм (первый ранг приписывается самой большой форме русла), у мезоформ отношение размеров соседних по рангу форм уменьшается с ростом рангов, у микроформ - вновь увеличивается. Переход данной формы русла из одного ранга (или даже класса) в другой происходит при росте водности реки (по длине или во времени). Общее количество классов и рангов русловых форм увеличивается с ростом водности реки и уменьшается с возрастанием роли ограничивающих русловой процесс литолого-геоморфологических факторов.