

ОСАДОЧНЫЕ ВОЛНЫ В МОРСКИХ БАССЕЙНАХ

А.С.Поляков, А.Г.Росляков

Глубоководные осадочные волны были обнаружены морскими геологами более 50 лет назад. К осадочным волнам относят крупномасштабные волнообразные формы рельефа дна длиной до нескольких километров и высотой до нескольких метров [1]. По происхождению среди осадочных волн выделяются осадочные волны придонных течений и осадочные волны турбидитных потоков. По гранулометрическому составу выделяют иловые волны, алевроитовые, песчаные и гравийные. Более четкого определения осадочных волн в зарубежной литературе не существует. Под осадочными волнами мы будем понимать волнообразные формы рельефа дна, образованные не связанными или слабо связанными между собой частицами, перемещающиеся в водном потоке. Области развития осадочных волн расположены на проделях, у подножий континентальных склонов, на намывных валах глубоководных конусов выноса. При распознавании осадочных волн их часто путают с образованиями, вызванными деформациями осадков, типа оползней или крипа. Однако имеются признаки, позволяющие различать эти осадочные структуры. Рассмотрим эти признаки на примере осадочных волн, исследованных на западном склоне Дербентской котловины. 1) Тонкозернистым осадочным волнам обычно свойственна активная миграция в направлении против основного потока; при этом индивидуальные слои обычно более мощные на фланге, направленном вверх по течению, и более тонкие на фланге, направленном вниз по течению. Более грубозернистый материал концентрируется на склоне волны, обращенном вверх по течению. 2) Индивидуальные рефлекторы непрерывно прослеживаются от одной осадочной волны к другой. 3) Большинству тонкозернистых осадочных волн свойственны явные тенденции к изменению их размеров, определяемых углом склона, поступлением осадка или скоростью потока. 4) У многих последовательностей осадочных волн мощность уменьшается вниз по направлению течения и по склону, что обусловлено сокращением поступления осадка при удалении от источника. 5) В плане большинство мелкозернистых осадочных волн проявляются как линейные образования с различной степенью извилистости, так и оползневые дугообразные складки, обнаруживающие раздвоения.

Основными параметрами осадочных волн являются : длина волны, высота волны, скорость потока и его мощность, или высота. Длина и высота волн успешно оцениваются сейсмоакустическими методами. Для оценки скорости и мощности

потоков на западном склоне Дербентской котловины были выбраны два сейсмоакустических профиля с углами наклона 1: 65 и 1: 45. Анализируемые потоки рассматриваются как неограниченные турбулентные потоки. Для оценки скоростей и мощностей потоков использовалась математическая модель, предложенная в работе [2]. Согласно этой модели влияние сил гравитации оценивается с помощью безразмерного числа Фруда Fi , равного отношению кинетической энергии потока к его потенциальной энергии в поле силы тяжести, связанной с наличием уклона (перепада высот). Из литературных данных известно, что антидюны формируются при числе Фруда больше 1- 1,8. Для выбранных нами профилей число Фруда равно 1,54 для уклона 1 : 65 и 2,22 для уклона 1:45. Расчет мощности потока h для изученных нами волн в случае уклона 1 : 45 дает следующие цифры: $h = 25$ м для длины волны $L = 350$ м и $h = 96, 8$ м для длины волны $L = 1350$ м. Скорость потока пропорциональна объемному содержанию осадочного материала во взвеси C , которое многие авторы принимают равными $5 \cdot 10^{-5} - 5 \cdot 10^{-4}$. Проведенные расчеты дают следующие значения скоростей потока: для $C = 5, 10^{-5}$ и длины волны $L = 1350$ м скорость $U = 0, 40$ м/с, а для $L = 350$ м – $U = 0, 20$ м / с. Для более плотных потоков, когда $C = 5 \cdot 10^{-4}$, скорость $U = 0, 65$ м/с для длины волны $L = 350$ м и $U = 1,27$ м/с для $L = 1350$ м/с.

Сравнительный анализ с результатами расчета для второго профиля с уклоном 1 : 65 показал, что 1) мощность потока определяется, главным образом, длиной волны L ; 2) мощность потока на более пологом склоне примерно в два раза больше; 3) на величину скорости потока уклон практически не влияет; 4) основное влияние на скорость потока оказывает количество осадочного материала в потоке.

Полученные результаты могут быть использованы для гидротехнического строительства в акваториях.

1 Russell B. Wynn, Dorrik A. v. Stow. Classification and characterization of deep-water sediment waves / Marine Geology 192 (22002) 7-22

2 Bowen, A.J., Normark, W.R., Piper, D.J.W., 1984. Modelling of turbidity currents on Navy submarine fan, California Continental Borderland. Sedimentology 31, 169-185.