

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ДОННЫХ ОСАДКОВ В КЕРЧЕНСКОЙ БУХТЕ

Е.О. Спиридонова

Южный научно-исследовательский
институт морского рыбного хозяйства
и океанографии

г. Керчь, ул. Свердлова, 2

E-mail: yugniro@kerch.com.ua

Представлены результаты исследования распределения донных осадков на акватории Керченской бухте. Показано, что один из источников осадочного материала на исследуемой акватории связан с дноуглубительными работами, периодически выполняемыми в Керченском проливе. Выявлены некоторые закономерности распределения осадочного материала различной плотности в зависимости от особенностей локальной динамики вод и атмосферной циркуляции.

Введение. В 80-е годы XX века на шельфе Керченско-Таманского региона осадкообразующее значение стали приобретать такие антропогенные факторы, как разрушение дна донными тралами и дам্পинг грунта. Скорость осадконакопления в Керченском проливе в это время достигла 8–12 мм/год, что в 30–40 раз больше, чем при естественном седиментогенезе [3]. Стала заметно мелеть Керченская бухта. Активный процесс заносимости бухты и акватории расположенного здесь Керченского морского торгового порта продолжается и в настоящее время.

Предлагаемая работа представляет собой одну из первых попыток исследования причин и механизмов, вызывающих это негативное явление.

Материал и методика. В качестве исходных данных в настоящей работе использованы результаты геологической съемки, проведенной ЮгНИРО в Керченской бухте в марте 2002 года, лабораторное определение гранулометрического и химического состава, основных физических характеристик отобранных проб донных осадков выполнено в Керченской эколого-геологической лаборатории в соответствии с ГОСТ 12536-79 и ГОСТ 5180-84 [5, 6]. Дополнительные характеристики гранулометриче-

ского состава получены на основе величин ординат, снятых с интегральных (кумулятивных) кривых. Дополнительные физические характеристики рассчитаны по формулам, принятым в инженерной геологии [7, 8]. Для выделения типов донных осадков использована классификация морских обломочных осадков по гранулометрическому составу П.Л. Безрукова и А.П. Лисицына [9] с уточнениями В.П. Усенко [10] для Азовского моря.

Результаты расчетов геологических показателей были любезно предоставлены автору сотрудником ЮгНИРО В.Л. Спиридоновым.

Анализ термохалинной структуры вод и системы течения в Керченской бухте за время с 1990 по 1995 г. выполнен по материалам серии гидрологических съемок (всего 27), которые были реализованы сотрудниками ГМС «Опасное» и ЮгНИРО. Характеристики течений определялись на поверхности воды при помощи дрейфтеров.

Расчет и анализ атмосферных переносов в районе Керченского пролива выполнен по фактическим полям приземной барики, на основе методических приемов, предложенных В.А. Брянцевым [11].

Обсуждение результатов. Основной результат геологического анализа может быть сформулирован следующим образом. На акваторию Керченской бухты постоянно поступает осадочный материал, который быстро откладывается в зоне подходного канала и в северо-восточной части исследуемого района, у мыса Змеиный. Существенные отрицательные значения показателя естественного уплотнения осадков (K_d) свидетельствуют о самой начальной стадии этого процесса. Поэтому, можно достаточно уверенно утверждать, что один из источников осадочного материала пелитовой размерности связан с дноуглубительными работами в зонах подходных каналов и в портах.

Характер распределения гранулометрических параметров указывает на то, что поступление осадочного материала в Керченскую бухту определяется гидродинамическими факторами. Для северной и западной частей бухты – это преимущественно волнение. Для юго-восточной части – система течений. Это, прежде всего, отражается в распределении соответственно материала крупнее и мельче 0,05 мм. В результате че-

го динамическими факторами контролируется не только гранулометрический, но и вещественный состав осадка.

Анализ полей температуры, солености и течений по материалам всех имеющихся в нашем распоряжении съемок (таблица 1) позволил условно распределить их по четырем группам. По полям солености были выделены азовский (А) и черноморский (Ч) типы водообмена. По направлению течений, распределению по акватории бухты температуры и солености определен тип циклонического (ц) и антициклонического

(ац) движения вод. На рисунках 1 и 2 представлены распределения параметров в съемках, характерных для этих четырех типов структуры вод, на рисунке 3 – осредненные по типам поля солености.

Предложенная типизация не является исчерпывающей и абсолютно строгой, но она, по крайней мере, помогает понять механизм исследуемых процессов.

Для всех типов течений преобладали потоки со скоростью 6–11 см/с, максимальные достигали 25–40 см/с.

Таблица 1 – Распределение типов циркуляции вод в Керченской бухте и показатели атмосферных переносов в периоды выполнения океанографических съемок

Тип циркул. вод	Дата выполн. съемки	Средние показатели атмосферных переносов			
		за 5 суток		за 3 суток	
		M	Z	M	Z
А (ц)	16.05.90	-0.50	-0.50	0.17	-1.17
	21.12.90	0.40	-4.20	0.67	-2.00
	11.04.91	0.00	-2.00	-0.17	-1.83
	20.05.91	-1.70	0.10	-0.83	0.50
	12.06.91	0.20	0.40	-0.33	1.00
	17.09.91	0.10	-1.50	0.33	-2.33
	12.11.91	0.00	-0.50	-0.50	-0.83
	19.03.92	2.60	-1.60	2.17	-3.17
	20.07.92	0.00	1.00	-1.50	1.17
	10.09.92	-1.70	0.30	-0.83	-0.50
	30.06.94	-0.90	0.30	-0.67	1.00
	11.10.94	0.70	-1.70	1.17	-1.50
	31.05.95	1.10	-2.10	0.67	-2.00
	29.06.95	0.40	0.20	0.67	0.67
10.08.95	-0.90	-0.10	-1.00	-0.33	
Ч (ц)	14.08.90	-1.10	-0.30	-1.17	0.17
	15.11.90	0.60	0.00	1.17	0.83
	17.07.91	-0.30	-1.10	0.67	-2.00
	14.10.91	0.50	-2.50	1.00	-2.00
	10.06.92	1.30	-0.70	1.50	-1.67
	17.08.92	0.20	-1.00	-0.17	-0.83
А (ац)	12.04.90	2.80	0.60	2.17	1.50
	17.09.90	-1.30	-0.30	-0.83	0.17
	15.10.90	-1.90	-1.30	-2.17	-2.50
Ч (ац)	14.05.92	-0.60	1.00	-0.83	0.50
	26.07.94	-1.50	-0.50	-1.83	-0.50
	23.08.94	0.20	0.80	-0.17	1.17

А (ц) - азовское течение с циклоническим вращением

Ч (ц) - черноморское течение с циклоническим вращением

А (ац) - азовское течение с антициклоническим вращением

Ч (ац) - черноморское течение с антициклоническим вращением

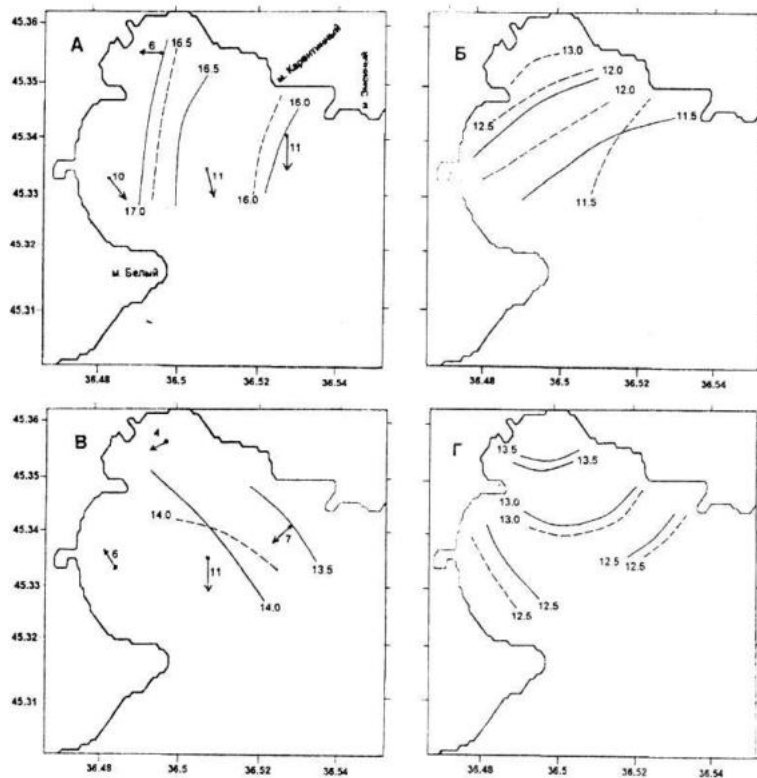


Рисунок 1 – Характерное распределение температуры воды, °С и течений, см/с (А, В) и солёности, ‰ (Б, Г) в ситуациях азовского циклонического типа течений (А, Б) 16.05.1990 г. и азовского антициклонического типа течений (В, Г) 15.10.1990 г.
 ———— – поверхностный горизонт, - - - - - – придонный горизонт

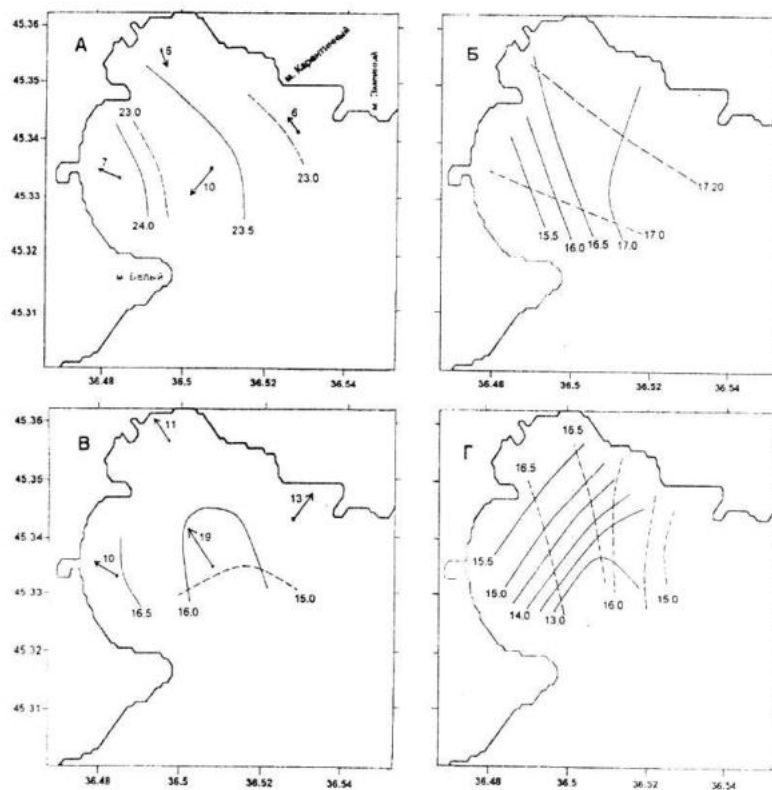


Рисунок 2 – Характерное распределение температуры воды, °С и течений, см/с (А, В) и солёности, ‰ (Б, Г) в ситуациях азовского циклонического типа течений (А, Б) 14.08.1990 г. и азовского антициклонического типа течений (В, Г) 14.05.1992 г.
 ———— – поверхностный горизонт, - - - - - – придонный горизонт

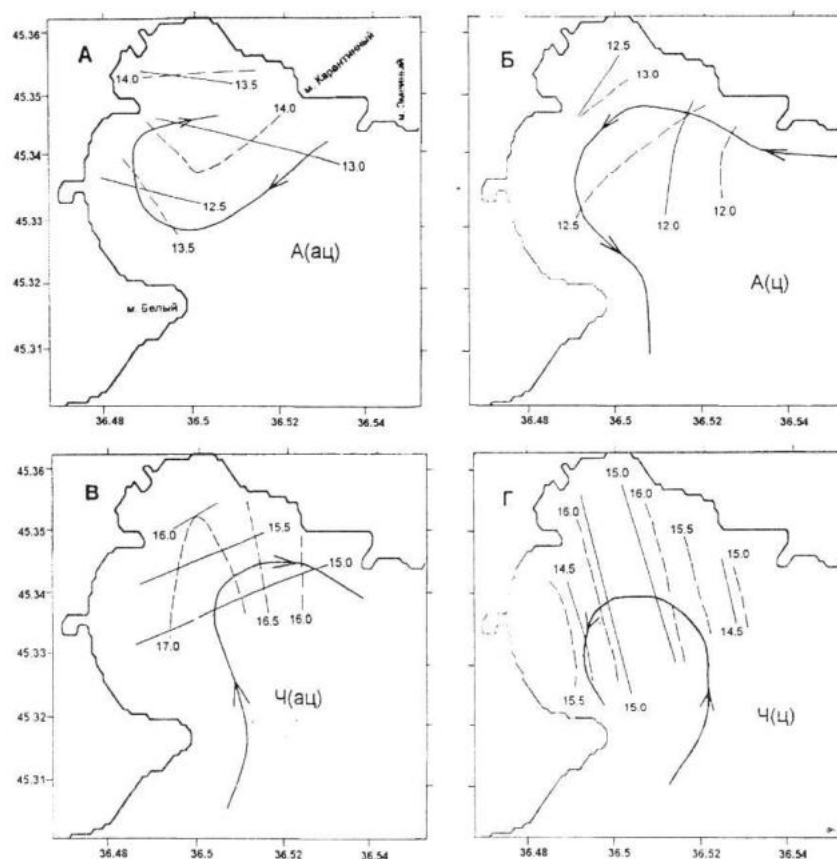


Рисунок 3 – Осредненные поля солёности и условная схема циркуляции вод для: азовского антициклонического типа течений (А) – 3 съёмки; азовского циклонического типа течений (Б) – 15 съёмки; черноморского антициклонического типа течений (В) – 3 съёмки; черноморского циклонического типа течений (Г) – 6 съёмки.
 ————— – поверхностный горизонт, - - - - - – придонный горизонт

Азовский циклонический тип – А(ц), который наблюдался в 15 из 27 проанализированных съёмок, характеризовался солёностью 10–13 ‰ и её ростом с юго-востока на запад, северо-запад. Циклоническое движение вод охватывает всю бухту. Скорость течений была максимальной на востоке и минимальной на западе бухты. В этой ситуации, изображенной на рисунках 1А, 1Б и 3Б, приносимая течением взвесь вероятнее всего откладывалась в донные осадки на севере и в вершине бухты. Этот тип циркуляции является основным источником осадочного материала из Азовского моря.

Черноморский циклонический тип Ч(ц) встречается в 6 случаях. Характерная солёность – 14–17 ‰, увеличивается от поверхности к придонному слою и с запада на восток – центр акватории. Распределение па-

раметров представлено на рисунках 2А, 2Б. При этом типе циркуляции, как показано на рисунке 3Г, воды поступают в центральную часть бухты (скорости течения здесь максимальны) и распространяются на север, северо-запад, особенно активно в придонном слое по подходному каналу.

Азовский антициклонический тип А(ац) встречается редко (3 случая из 27). В этой ситуации солёность вод возрастает с юга на север. Солёность придонных вод, как видно из рисунков 1В, 1Г, может заметно превышать солёность поверхностных, а схема циркуляции показана на рисунке 3А.

При черноморском антициклоническом типе циркуляции Ч (ац), изображенном на рисунке 3В, воды поступают в центральную и южную часть бухты, преимущественно в придонном слое и перемещаются на север, северо-восток навстречу водам из Азовско-

го моря. Поэтому в этих случаях, как видно на рисунках 2В, 2Г, наблюдается наибольшая (до 3 ‰) разница между соленостью поверхностных и придонных вод, а скорость течения минимальна на севере и максимальна на юге.

Три последних типа циркуляции встречаются примерно так же часто, как и первый. Они являются источником осадочного материала для центральной части бухты.

Выраженная вертикальная плотностная стратификация вод повышает вероятность отложения приносимого взвешенного вещества в бухте (особенно в подходном канале). Преимущественно черноморское происхождение вод обуславливает пониженное содержание взвеси, по сравнению с водами азовского циклонического типа течения.

Это позволяет определить ведущую роль А(ц) типа циркуляции вод в заносимости северной части Керченской бухты и акватории Керченского морского торгового порта. Черноморские циклонические и антициклонические типы течений являются менее активными источниками осадков и определяют заносимость подходного канала.

Определенная связь проявляется в приуроченности выявленных типов циркуляции вод к типам атмосферных переносов. В частности показано, что восточные атмосферные переносы определяют циклонический тип циркуляции вод в Керченской бухте. Антициклонический тип формируется преимущественно при северных атмосферных переносах.

Заключение. Один из основных источников осадочного материала, поступающего на акваторию Керченской бухты, — грунт, извлекаемый при дноуглубительных работах. Наиболее интенсивное отложение донных осадков характерно для северо-восточной и центральной частей Керченской бухты. Значимым фактором, определяющим распределения осадков на акватории бухты, следует считать течения. Северо-восточная часть бухты заносится наиболее активно азовскими течениями с циклонической направленностью движения в бухте. Другие типы течений поставляют осадочный материал в ее центральную часть.

ЛИТЕРАТУРА

1. З.М. Аксютин. Элементы математической оценки результатов наблюдений в биологических и рыбохозяйственных исследованиях. — М.: Изд. Пищепром, 1968. — С. 285.
2. Ю.А. Песенко. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. — М.: Наука, 1982. — С. 288.
3. Гидрометеорология и гидрохимия морей СССР / Под ред. А.И. Симонова, А.И. Рябинина, Д.Е. Гершановича. Т. IY. Черное море. Вып. 2. — Санкт-Петербург: Гидрометеоиздат. 1992. — 220 с.
4. А.П. Чернякова. Типовые поля ветра Черного моря. — 1965. Сб. работ Бассейновой Гидрометеорологической обсерватории Черного и Азовского морей. — Л.: Гидрометеоиздат. — С. 78–121.
5. ГОСТ 12536-79. Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава. — М.: Изд-во стандартов. 1980. — 25 с.
6. ГОСТ 5180-84. Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик. — М.: Изд-во стандартов. 1985. — 25 с.
7. В.Д. Ломтадзе. Инженерная геология. Инженерная петрология. — Л.: Изд-во «Недра», 1968. — 482 с.
8. В.Д. Ломтадзе. Методы лабораторных исследований физико-механических свойств горных пород. — Л.: Изд-во «Недра», 1972. — 312 с.
9. П.Л. Безруков, А.П. Лисицын. Классификация осадков современных морских водоемов. — Труды ИОАН СССР, т. 32, 1960. — С. 3–15.
10. В.П. Усенко, С.И. Рыбалко, Г.А. Корвацкий и др. Современные донные осадки Белосарайского участка. — В кн.: Методика геолого-съемочных работ в акватории Азовского моря. Киев, Изд-во «Наукова думка», 1974. — С. 76–162.
11. В.А. Брянцев. Методические рекомендации по гидрометеорологическому прогнозированию для основных объектов промысла в Черном море. Керчь: АзЧерНИРО. 1987. — 168 с.