

П.Д. Ломакин ¹, Б.Н. Панов ², Е.О. Спиридонова ²

¹ Морской гидрофизический институт НАН Украины, Севастополь

² Керченский Государственный морской технологический университет, Керчь

СОВРЕМЕННЫЕ ОСОБЕННОСТИ ТРАНСФОРМАЦИИ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ В КЕРЧЕНСКОЙ БУХТЕ И ПРИЛЕГАЮЩЕЙ К НЕЙ АКВАТОРИИ КЕРЧЕНСКОГО ПРОЛИВА

Изложены результаты исследований природных и антропогенных источников взвеси в водах Керченского пролива. Проанализирована структура поля этого параметра водной среды в районе о. Коса Тузла. Выявлены основные факторы, определяющие распределение донных отложений в Керченской бухте, некоторые характерные их трансформации.

Ключевые слова: взвешенное вещество, пространственное распределение донных осадков.

Введение

Заносимость судоходных каналов и портов, особые свойства и состав донных осадков в Керченском проливе, состояние его экосистемы в существенной мере определяются источниками взвешенного вещества.

Питание шельфа Керченско-Таманского района осадочным материалом в середине XX века связывали преимущественно с поступлением его в результате абразии берегов, сложенных в основном рыхлыми породами плиоценового и четвертичного возраста [1], с абразией дна и с выносом осадочных материалов из Азовского моря, объем которых составлял около 1 млн т/год [2].

В целом на шельфе в районе Керченского пролива скорости осадконакопления оценивались на уровне 20—40 см за 1000 лет [3], или 0,2—0,4 мм/год.

В 80-е годы XX века на шельфе Керченско-Таманского района осадкообразующее значение стали приобретать антропогенные факторы, среди которых весомый вклад вносят дноуглубительные работы, дампинг изымаемых грунтов в подводные отвалы, гидротехническое строительство, а также погрузочно-разгрузочные операции в портах и на рейде.

© П.Д. ЛОМАКИН, Б.Н. ПАНОВ, Е.О. СПИРИДОНОВА, 2013

Согласно существующим оценкам к концу 20-го века ежегодный объем дампинга в Азовском море составлял 3,6 млн т, что больше твердого стока Дона (1,2 млн т) и объема наносов, поступающих в море вследствие абразии берегов (1,3 млн т) [4]. В результате наблюдалось усиление процессов заиления и существенные изменения в гранулометрическом составе донных отложений.

Скорость осадкообразования в Керченском проливе достигла в то время значений 8—12 мм/год, что значительно превысило скорость естественного седиментогенеза [5, 6].

В настоящей статье рассмотрены современные природные и антропогенные источники взвеси и поле этого показателя в водах СВ части Керченского пролива. Выявлены основные факторы, определяющие распределение донных отложений в Керченской бухте.

Материал и методика

В качестве исходных данных использованы материалы серии экспедиций, проведенных ЮгНИРО (Южный научно-исследовательский институт морского рыбного хозяйства и океанографии, г. Керчь) и МГИ (Морской гидрофизический институт НАН Украины, г. Севастополь) в 1997—2005 годах на различных участках Керченского пролива. В экспедициях, как составная часть комплекса океанологических исследований, определялись концентрация взвеси (в 1997—2005 гг. на акватории Керченского морского торгового порта, в Керченской бухте, в средней и южной частях пролива) и свойства донных осадков (в 2002—2005 гг.). В 2002—2005 годах исследования проводились по схемам станций, приведенным на рис. 1. Дополнительно использовались данные [7], полученные в экспедиции МГИ НАН Украины в апреле 2008 года.

Эти эмпирические сведения положены в основу предлагаемой статьи.

Содержание взвешенного вещества в пробах воды, отобранных на каждой станции с поверхности и в придонном слое, определялось весовым методом. Использовались также данные зонда-мутномера [8].

В пробах грунта, отобранных при помощи дночерпателя Петерсена XX определялись гранулометрический и химический состав в Керченской комплексной эколого-геологической лаборатории в соответствии с ГОСТ 12536-79.

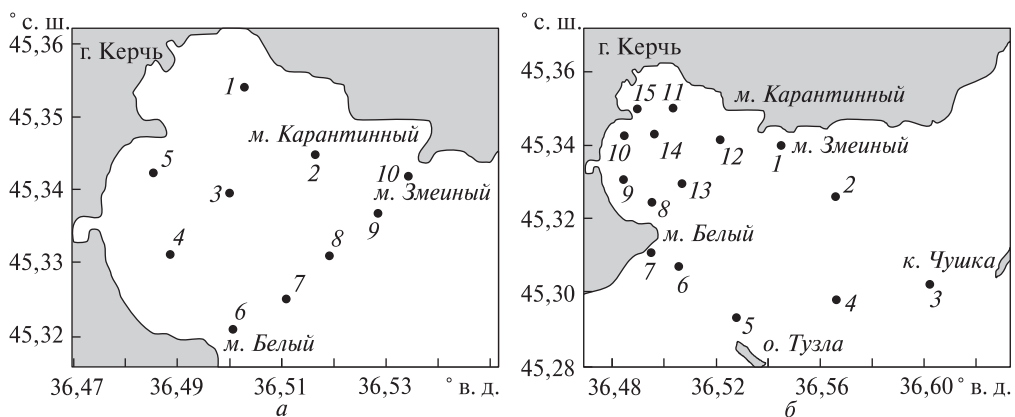


Рис. 1. Расположение станций комплексных съемок в Керченском проливе (А — в 2002 году, Б — в 2003—2005 годах)

Дополнительные характеристики гранулометрического состава рассчитывались на основе величин ординат, снятых с интегральных (кумулятивных) кривых.

Для выделения типов донных отложений использована классификация морских обломочных осадков по гранулометрическому составу П.Л. Безрукова и А.П. Лисицына [9] с уточнениями В.П. Усенко для Азовского моря [10].

Результаты и обсуждение

Выявлено, что главной природной причиной появления значительных концентраций взвеси (10—20 мг/л в верхнем слое вод) в Керченском проливе служат азовские течения. В периоды черноморских течений концентрация суммарного взвешенного вещества в верхнем слое вод пролива, как правило, в 1,5—2 раза ниже. У дна концентрация взвешенного вещества в обоих случаях примерно в три раза выше, чем в верхнем слое вод.

В целом, фоновая концентрация суммарного взвешенного вещества в водах Керченского пролива выше, чем на прилегающих к проливу участках Черного и Азовского морей. Это видно на спутниковых снимках (рис. 2), где наиболее мутные воды сосредоточены в северной части пролива, от азовской узости до о. Коса Тузла [11, 12].

Другими природными факторами, вызывающими появление взвеси в водах пролива, являются также абразия берегов, волнение, сток впадающих в пролив рек, интенсивные локальные течения при малой глубине и низкой уплотненности донных отложений.

Речки Мелек-Чесме, Булганак и Джарджава, впадающие в Керченскую бухту, несмотря на небольшую водность, во время паводка сбрасывают в прибрежную зону значительные объемы взвешенного вещества.

К примеру, в октябре 2002 г. после паводка в верхнем слое вод Керченской бухты при фоновом содержании ~ 1 мг/л концентрация взвеси достигала 3,0—8,0 мг/л. В приустьевых областях в придонном слое содержание взвешенного вещества возросло до 10—20 мг/л.

После штормов в Керченском проливе наблюдаются максимальные концентрации взвешенного вещества, достигающие 70—80 мг/л.

Таблица 1. Гранулометрический состав донных отложений в Керченской бухте в марте 2002 года

| № ст. | Гранулометрический состав: размер | | | | | | |
|-------|-----------------------------------|------|------|-----|-------|----------|----------|
| | >10 | 10—5 | 5—2 | 2—1 | 1—0,5 | 0,5—0,25 | 0,25—0,1 |
| 1 | 15,1 | 12,9 | 9,3 | 4,4 | 2,6 | 3,1 | 6,5 |
| 2 | — | — | 2,5 | 2,1 | 1,4 | 0,7 | 1,4 |
| 3 | — | — | — | — | 0,6 | 0,1 | 0,2 |
| 4 | 12,0 | 7,5 | 7,5 | 2,9 | 1,6 | 1,9 | 3,5 |
| 5 | 31,0 | 2,3 | 1,6 | 0,5 | 0,3 | 0,8 | 2,6 |
| 6 | 24,4 | 16,7 | 16,4 | 6,7 | 2,7 | 2,3 | 16,0 |
| 7 | — | — | — | — | — | 0,2 | 0,9 |
| 8 | 10,2 | 6,6 | 4,2 | 2,0 | 1,2 | 1,3 | 3,2 |
| 9 | 30,1 | 9,6 | 5,0 | 2,0 | 1,0 | 1,2 | 5,9 |
| 10 | 5,4 | 1,0 | 0,4 | 0,9 | 0,5 | 0,4 | 2,1 |

Гр + МАИ — Смешанные осадки, ГЛИ — Глинистый ил, АГЛИ — Алевритово-глинистый ил,

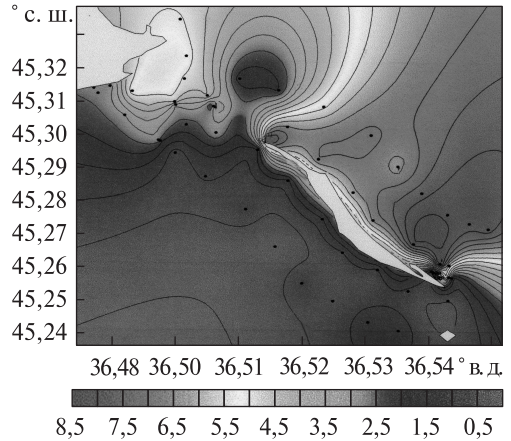
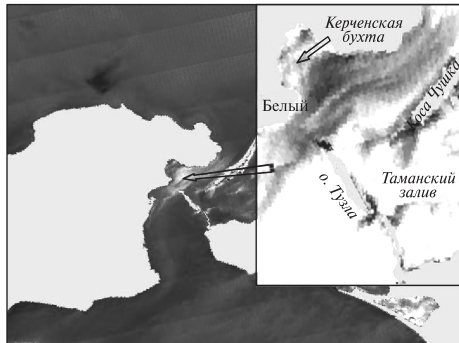


Рис. 2. Спутниковый снимок района Керченского пролива 5 мая 2005 г. (спутник TERRA). (на врезке фрагмент снимка в реверсном изображении)

Рис. 3. Распределение мутности (ЕМФ) на 0,5 м в апреле 2008 г.

Швартовые операции и маневрирование судов у причальных стенок, а также сопровождающая эти операции работа буксиров вызывают резкие повышения (в 5—6 раз больше фона) концентрации суммарного взвешенного в воде вещества. При этом, вследствие ограниченности водообмена, снижение концентрации взвеси в водах акватории порта происходит крайне медленно. На примыкающей к порту акватории Керченской бухты образуются пятна взмученных вод, которые выделяются визуально и имеют ярко выраженную внешнюю границу.

При дноуглубительных работах в Керченской бухте в придонном слое были отмечены локальные концентрации взвешенного вещества до 30 мг/л [13], очевидно связанные с орографическими вихревыми образованиями течений в бухте.

После сооружения дамбы в тузлинской промоине и проведения в ней дноуглубительных работ в проливе возникли новые мощные источники взвешенного вещества, связанные с абразией дна и берегов в районе о. Коса Тузла [14]. Посто-

| (мм), вес (%) | | | | Доп. характеристики | | | Тип донного осадка |
|---------------|-----------|------------|--------|---------------------|------|-------|--------------------|
| 0,1—0,05 | 0,05—0,01 | 0,01—0,005 | <0,005 | Md, мм | So | Кн | |
| 1,2 | 38,3 | 3,6 | 3,0 | 0,27 | 15,8 | 100 | Гр + МАИ |
| 1,6 | 13,3 | 20,0 | 57,0 | 0,042 | 2,5 | 4,3 | |
| 23,6 | 13,5 | 14,4 | 45,8 | 0,006 | 4,2 | 6,3 | ГЛи |
| 1,6 | 32,8 | 13,2 | 15,5 | 0,03 | 17,7 | 17 | АГЛи |
| 20,4 | 16,4 | 9,5 | 14,6 | 0,069 | 31,6 | 32,8 | МАИ |
| 0,8 | 5,8 | 4,5 | 3,7 | 3,1 | 5,8 | 294,1 | ГрР |
| 8,3 | 23,0 | 18,1 | 49,5 | 0,005 | 2,8 | 4,7 | ГЛи |
| 2,2 | 20,1 | 10,7 | 38,3 | 0,011 | 10,3 | 16,2 | МАИ |
| 3,4 | 26,9 | 10,7 | 4,2 | 0,2 | 26,1 | 667 | Гр + МАИ |
| 1,4 | 35,9 | 12,7 | 39,3 | 0,009 | 3,2 | 10,6 | АГЛи |

МАИ — Мелкоалевритовый ил, ГрР — Гравий раковинный.

Таблица 2. Основные компоненты химического состава донных отложений Керченской бухты в марте 2002 года, %

| № ст. | Тип грунта | SiO ₂ | TiO ₂ | Al ₂ O ₃ | Fe ₂ O ₃ | FeO | MgO | CaO | Na ₂ O | K ₂ O | CaCO ₃ |
|-------|------------|------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------|------|-------|-------------------|------------------|-------------------|
| 1 | ГрМаИ | 48,36 | 0,36 | 12,77 | 3,32 | 1,73 | 1,47 | 11,98 | 1,68 | 1,88 | 21,38 |
| 2 | ГлИ | 67,38 | 0,20 | 4,92 | 5,08 | 2,17 | 0,97 | 2,77 | 1,65 | 2,74 | 4,94 |
| 3 | АГлИ | 70,22 | 0,16 | 3,40 | 4,55 | 2,34 | 0,90 | 1,59 | 2,44 | 2,82 | 2,84 |
| 4 | МаИ | 47,92 | 0,56 | 12,97 | 3,53 | 1,73 | 1,51 | 8,31 | 1,68 | 1,98 | 14,83 |
| 5 | МаИ | 56,44 | 0,44 | 10,88 | 3,63 | 1,94 | 1,69 | 7,21 | 2,02 | 2,33 | 12,87 |
| 6 | ГрР | 39,60 | 0,12 | 6,36 | 1,62 | 1,36 | 1,39 | 22,62 | 1,34 | 1,27 | 40,38 |
| 7 | ГлИ | 71,50 | 0,08 | 3,58 | 4,70 | 2,24 | 0,54 | 1,39 | 2,09 | 2,70 | 2,48 |
| 8 | МаИ | 62,06 | 0,28 | 8,02 | 4,13 | 1,90 | 1,39 | 5,12 | 1,71 | 2,55 | 9,14 |
| 9 | ГрМаИ | 46,02 | 0,44 | 13,94 | 3,50 | 1,60 | 1,27 | 11,44 | 1,68 | 2,03 | 20,42 |
| 10 | АГлИ | 66,78 | 0,24 | 5,18 | 4,25 | 1,94 | 0,97 | 3,86 | 1,94 | 2,63 | 6,89 |

янно присутствующие у западной и восточной оконечностей острова потоки взмученных вод, которых не было до сооружения дамбы, отчётливо фиксируются на спутниковых снимках (см. рис. 2).

Анализ поля взвеси показал, что в современных условиях активно размываются западная и восточная оконечности острова, юго-восточная часть, а также северный склон острова.

Анализ структуры поля взвеси (мутности) по данным зонда-мутномера (рис. 3) подтвердил существование максимумов данной характеристики в районах обеих оконечностей острова и у его северного склона. Мутность на этих участках в подповерхностном слое и у дна достигает 10—12 условных единиц (ЕМФ), что на порядок выше фоновых значений, характеризующих воды прилегающих акваторий. На рисунке также видно, что с юга и севера от о. Коса Тузла находятся воды с качественно различными свойствами. Их мутность различается в 15 раз.

Источники взвешенного вещества определяют свойства и состав донных отложений рассматриваемой территории. Наличие мощных антропогенных источников способствовало формированию донных отложений, отличающихся аномально низким уплотнением и высокой текучестью.

Анализ проб донных отложений Керченской бухты (табл. 1—3) свидетельствует о том, что они относятся к терригенному и биогенному типу современных донных осадков. Среди последних отчетливо видны известковые (гравий раковинный) и слабо известковые (смешанные осадки и мелкоалевритовые илы) образования. Типичные терригенные осадки представлены алевритово-глинистыми и глинистыми илами.

Однотипные донные отложения, имея сходные гранулометрические характеристики, отличались между собой в зависимости от участка распространения по химическому и минеральному составу.

Алевритово-глинистые и глинистые илы, в отличие от других отложений, имели низкие концентрации TiO₂ и Al₂O₃, что ранее было характерно для посткарангатских отложений в Керченском проливе. Это указывает на то, что в состав верхнего слоя донных отложений, наблюдаемых в Керченской бухте, входят частицы реликтового осадочного материала. Перейти во взвешенное состояние он мог только в результате антропогенного вмешательства — разрушения дна углубительными работами.

Таблица 3. Сравнительная характеристика гранулометрического состава проб донных осадков, собранных на одних и тех же участках дна в Керченской бухте и прилегающих к ней районах в мае 2004 г. (числитель) и сентябре 2003 г. (знаменатель)

| № ст. | Тип грунта | Содержание фракций: размер (мм), вес (%) | | | | | | | M _d , мм | S ₀ | K _H |
|-------|------------|--|--------|---------|----------|-----------|-------|---------------|---------------------|----------------|----------------|
| | | >10 | 10—1,0 | 1,0—0,1 | 0,1—0,01 | 0,05—0,01 | <0,01 | в т.ч. <0,005 | | | |
| 1 | АГЛИ | — | 2,8 | 2,5 | 36,5 | 32,6 | 58,5 | 42,0 | 3,0 | 7,5 | |
| | ГЛР | 50,4 | 19,6 | 4,2 | 11,7 | 10,7 | 14,1 | 5,2 | 17,1 | 1838 | |
| 2 | МАИ | — | 8,5 | 13,6 | 43,9 | 22,2 | 34,0 | 27,6 | 3,7 | 30,0 | |
| | Гр МАИ | 44,2 | 12,9 | 6,4 | 11,9 | 10,4 | 24,6 | 16,1 | 34,2 | 3750 | |
| 3 | Ак | 19,7 | 2,8 | 28,6 | 39,5 | 5,3 | 9,4 | 7,8 | 2,0 | 12,5 | |
| | ГрР | 47,6 | 20,1 | 13,9 | 10,3 | 7,1 | 8,1 | 5,6 | 26,7 | 719 | |
| 4 | Ак | — | — | 6,4 | 83,7 | 14,3 | 9,9 | 5,6 | 1,2 | 6,6 | |
| | ГрР | 44,8 | 25,6 | 7,1 | 17,7 | 4,7 | 4,8 | 2,9 | 9,1 | 200 | |
| 5 | ПР | 12,6 | 28,8 | 39,7 | 12,1 | 7,0 | 6,8 | 5,4 | 5,5 | 50,0 | |
| | МАИ | 5,7 | 5,2 | 25,9 | 47,0 | 18,6 | 16,2 | 7,9 | 2,5 | 54,0 | |
| 6 | Р | 55,0 | 33,0 | 3,0 | 4,6 | 3,8 | 4,4 | 3,5 | 1,7 | 50,0 | |
| | ГЛР | 47,6 | 13,3 | 0,3 | 1,2 | 0 | 0 | 0 | 1,2 | 2,4 | |
| 7 | МАИ | 18,8 | 9,9 | 2,6 | 20,6 | 18,8 | 48,1 | 38,4 | 31,6 | 16,5 | |
| | ГЛР | 57,0 | 33,6 | 0,8 | 4,9 | 3,2 | 3,7 | 3,0 | 1,7 | 11,8 | |
| 8 | ГЛИ | — | — | 2,7 | 26,2 | 15,3 | 71,1 | 44,5 | 2,6 | 4,7 | |
| | МАИ | 12,6 | 14,3 | 2,2 | 27,7 | 25,4 | 43,2 | 31,8 | 21,4 | 17,0 | |
| 9 | Гр МАИ | 10,0 | 25,1 | 22,6 | 17,2 | 15,5 | 25,1 | 17,4 | 16,9 | 137,0 | |
| | ГрР | 48,5 | 24,5 | 5,8 | 10,1 | 7,7 | 10,9 | 8,7 | 21,6 | 1643 | |
| 10 | АГЛИ | — | — | 1,7 | 40,0 | 37,2 | 58,3 | 30,9 | 2,5 | 6,1 | |
| | МАИ | 11,0 | 16,2 | 11,2 | 42,1 | 12,4 | 19,5 | 15,7 | 8,1 | 3,8 | |
| 11 | Р | 65,2 | 22,4 | 3,6 | 4,1 | 3,2 | 4,7 | 3,6 | 1,7 | 93,3 | |
| | МАИ | — | 10,5 | 4,6 | 52,1 | 47,5 | 32,8 | 19,1 | 2,6 | 15,0 | |
| 12 | ГЛИ | — | — | 0,5 | 36,1 | 35,1 | 63,4 | 39,3 | 2,2 | 5,0 | |
| | МАИ | 1,8 | 6,3 | 1,6 | 43,0 | 38,6 | 47,3 | 24,7 | 3,0 | 10,0 | |
| 13 | ГЛИ | — | — | 0,5 | 29,8 | 28,8 | 69,7 | 40,7 | 2,8 | 4,7 | |
| | АГЛИ | — | 2,8 | 4,4 | 39,1 | 36,6 | 53,4 | 15,8 | 2,1 | 5,0 | |
| 14 | АГЛИ | — | — | 2,2 | 39,9 | 31,9 | 57,9 | 35,9 | 2,8 | 6,7 | |
| | МАИ | — | 2,0 | 1,9 | 50,4 | 45,9 | 45,7 | 14,5 | 2,2 | 5,8 | |

На интенсивный процесс современного осадконакопления здесь также указывает присутствие в глинистых осадках значительного количества сульфидов железа. В высоковосстановительной обстановке интенсифицируются процессы сульфатредукции и пиритообразование. Поэтому можно утверждать, что одним из источников осадочного материала пелитовой размерности, который накапливается в последние годы в Керченской бухте, являются дноуглубительные работы в зонах подходных каналов и в портах.

Гранулометрические показатели свидетельствуют о том, что перераспределение осадочного материала в Керченской бухте определяется гидродинамическими факторами. Для северной и западной мелководных частей бухты — это преимущественно волнение, для юго-восточной части — система течений. Это, прежде всего, находит отражение в распределении материала размером крупнее и мельче 0,05 мм.

Определенную корректуру вносит ракушечный материал, присутствующий в значительных количествах на участках с крупностью осадка 0,05 мм.

Наиболее заметным изменением перераспределения донных отложений к сентябрю 2003 г. по сравнению с сентябрем 2002 г. было накопление в вершинной части Керченской бухты мелкоалевритового (47,5 против 21,9 %) и пелитового (32,8 против 16,4 %) материала, где в результате образовался типичный мелкоалевритовый ил (Md 0,019 мм), который заменил смешанные отложения. Причем, процесс отложения этого материала в 2005 году, по-видимому, еще продолжался.

Аналогичная ситуация осаждения алевритово-пелитового материала наблюдалась к югу от м. Карантинный и вблизи м. Белый, где вновь образовавшийся мелкоалевритовый ил перекрыл гравийные отложения.

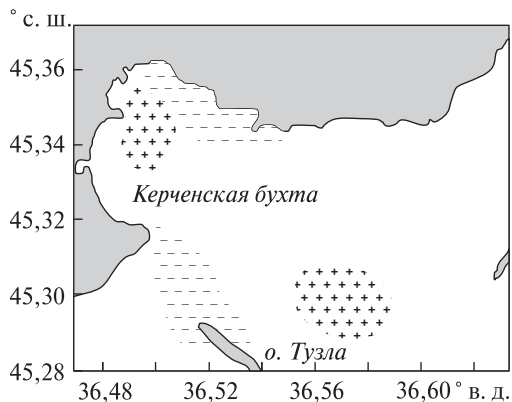
В донных отложениях сети каналов в сравнении с сентябрем 2002 г. уменьшилась доля тонкодисперсного материала (с 40,6 до 14,5 %) и увеличилась доля мелкоалевритового (с 36,0 до 45,9 %) в составе глинистого ила, в результате чего произошел переход этого ила в алевритово-глинистый. Определить причину этих изменений пока достаточно сложно.

Для оценки изменений, произошедших в донных отложениях исследуемой территории в период строительства дамбы в тузлинской промоине (зимний сезон 2003—2004 годов), можно использовать данные сравнительной таблицы 3.

У северной оконечности о. Коса Тузла, где в сентябре 2003 г. отмечался мелкоалевритовый ил, в мае 2004 г. преобладал песок с ракушей. Алеврит крупный обнаружен на участках, расположенных между о. Коса Тузла и косой Чушка. Алеврит на этих участках заместил типичные гравийно-галечные отложения. Мелкоалевритовый ил отмечен в северной части Керчь-Еникальского канала и к юго-востоку от мыса Белый. Ранее на этих участках канала отлагались, соответственно, смешанные осадки и типичные гравийно-галечные раковинные отложения. Различие в составе мелкоалевритового ила на этих участках нашло отражение в гранулометрических характеристиках. Более высокие значения коэффициентов S_0 и K_n на участке канала у м. Белый свидетельствует о большой неоднородности здесь состава мелкоалевритового ила, что обусловлено большим привносом на этот участок пелитового материала.

Алевритово-глинистый ил отлагался к югу от мыса Змеиный, к северу от подходного канала к рыбному порту (ст. 10) и в северной части подходного канала к морскому торговому порту (ст. 14). В предшествующий период наблю-

Рис. 4. Схема динамики донных отложений в Керченском проливе после сооружения Тузлинской дамбы (2003—2005 гг.). (+ — области накопления осадков, — — участки размыва дна)



дений на этих участках присутствовали гравийно-галечные отложения и мелкоалевритовый ил.

Ареал глинистого ила занимал относительно глубоководную южную часть Керченской бухты. Ранее здесь преобладали мелкоалевритовый и алевритово-глинистый илы.

Исходя из факта развития мелких алевритов в Керченской бухте, можно констатировать поступление в бухту большого количества осадочного материала пелитово-мелкоалевритовой размерности. Причем, пелитовый материал осаждался там же, где и мелкие алевриты, однако, судя по концентрации пелитовой фракции, темпы аккумуляции его были намного выше.

Приведенные данные свидетельствуют, что в осенне-весенний период 2003—2004 гг. в Керченском проливе в осадконакоплении преобладала пелитовая составляющая, в которой существенную роль (53,0—81,2 %) играл тонкодисперсный материал.

Процесс аккумуляции осадочного материала происходил и на участке дна между оконечностями о. Коса Тузла и косой Чушка. Однако преобладание в составе этих осадков крупноалевритовой подфракции и смена мелко-алевритового ила песком с ракушей вблизи острова свидетельствует о преобладании в пределах этого участка процессов размыва дна над аккумуляцией.

В мае 2005 г. к югу от м. Белый в Керчь-Еникальском канале (Павловская узкость), на отмели вблизи м. Белый и на северо-западном мелководье в вершинной части Керченской бухты, а также у северной оконечности о. Коса Тузла как следствие размывания дна были встречены ракушечные донные отложения. При общем сходстве гранулометрического состава ракуши на этих участках, ее генезис на них, по-видимому, разный. На первом участке, где глубины в канале достигают 8 м и более, образованию скоплений ракуши способствуют сильные (до 3 узлов) и устойчивые течения. В результате ракуша как тип донных отложений здесь присутствует практически постоянно. На мелководных участках скопления ракуши встречаются эпизодически.

К югу от м. Карантинный и в западной части Керченской бухты отмечались только различные типы илистых осадков. На участке между о. Коса Тузла и к. Чушка отбирались алевриты, крупные и мелкие пески.

Таким образом, в основных чертах динамика донных отложений в средней части Керченского пролива после строительства тузлинской дамбы представлена как участками размыва верхнего слоя донных отложений, так и участками активной аккумуляции различных мелкодисперсных фракций (рис. 4).

Выводы

Мощные антропогенные источники взвешенного вещества в Керченском проливе связаны с дноуглубительными работами, грузовыми операциями в портах и на рейдовых площадках. После строительства Тузлинской дамбы в проливе возникли дополнительные источники взвешенного вещества — оконечности и северный склон о. Коса Тузла.

Осадконакопление в проливе отличается аномально высокой скоростью, а сами донные отложения — низкой уплотненностью и текучестью. Наиболее интенсивное отложение донных осадков характерно для северо-западной и центральной частей Керченской бухты.

Основной фактор, определяющий распределение осадков в Керченской бухте, связан с локальной системой течений. Северо-западная часть бухты наиболее активно заносится азовскими течениями.

После сооружения Тузлинской дамбы на различных участках исследуемой акватории зоны активной динамики донных отложений сменились зонами с застойными явлениями и наоборот.

Не отмечавшаяся до сооружения дамбы абразия дна происходит у северо-западной оконечности о. Коса Тузла. В то же время, между косой Чушка и о. Коса Тузла образовалась область накопления донных отложений.

Размыв дна, выявленный на мелководных участках Керченской бухты, вдоль ее северного побережья и у мыса Белый, обусловлен, по-видимому, преимущественно усилением течений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Щербаков Ф.А., Куприн П.П. и др.* Осадконакопление на континентальной окраине Черного моря. — М.: Наука, 1978. — 212 с.
2. *Шнюков Е.Ф., Усенко В.П.* Особенности современного осадконакопления // Геология Азовского моря. — Киев: Наук. думка, 1974. С. 212—217.
3. *Невесский Е.Н.* Процессы осадкообразования в прибрежной зоне моря. — М.: Наука, 1967. — 254 с.
4. *Современное развитие эстуарных экосистем на примере Азовского моря / Коллектив авторов.* — Апатиты, 1999. — 366 с.
5. *Шнюков Е.Ф., Огородников В.И. и др.* Современные осадки и скорости осадконакопления в галочене на черноморском шельфе СССР. // Изучение геологической истории и процессов современного осадкообразования Черного и Балтийского морей. Часть 1. — Киев: Наук. думка, 1984. — С. 122—130.
6. *Ступак В.А.* Роль дамплинга в процессах осадконакопления в районе Керченского предпроливья. — Материалы межреспубликанской конференции «Социально-экологические проблемы Черного моря». Керчь. 26—28 марта 1991 г. Ч.1. — Керчь, 1991. — С. 24—25.
7. <http://www.ecodevice.narod.ru/turbidimeter/turbidimeter.htm>
8. *Лисицин А.П.* Методы сбора и исследования взвеси для геологических целей // Труды института Океанологии, 1956 — 19. — С. 262—287.
9. *Безруков П.Л., Лисицын А.П.* Классификация осадков современных морских водоемов. Труды ИОАН СССР, т. 32, 1960. — С. 3—15.
10. *Усенко В.П., Рыбалко С.И., Корвацкий Г.А. и др.* Современные донные осадки Белосарайского участка. // Методика геолого-съёмочных работ в акватории Азовского моря. Киев: Наук. думка, 1974. — С. 76—162.
11. *Ломакин П.Д., Чепыженко А.И., Панов Б.Н., Боровская Р.В.* Гидрологические условия и характеристика загрязнения вод Керченского пролива в мае 2005 года по данным контактных

- измерений и спутниковых наблюдений // Исследования Земли из Космоса. № 4, 2006. — С. 27—33.
12. Ломакин П.Д., Боровская Р. В. Возможность контроля системы течений в Керченском проливе на базе спутниковой информации // Системы контроля окружающей среды. Севастополь: ЭКОСИ—Гидрофизика, 2005. — Вып. 5. — С. 255—257.
 13. Петренко О.А., Себах Л.К., Фащук Д.Я. Некоторые экологические последствия дампинга в Черном море грунтов, извлекаемых при дноуглублении в Керченском проливе // Водные ресурсы, 2002. — № 5 — С. 622 — 635.
 14. Ломакин П.Д., Панов Д.Б., Спиридонова Е.О. Изменение важнейших составляющих экосистемы Керченского пролива после сооружения тузлинской дамбы. Препринт. Морской гидрофизический институт НАН Украины. Севастополь, 2008. — 74 с.

Статья поступила 06.02.2013

П.Д. Ломакин, Б.М. Панов, Е.О. Спиридонова

СУЧАСНІ ОСОБЛИВОСТІ ТРАНСФОРМАЦІЇ ДОННИХ ВІДКЛАДЕНЬ У КЕРЧЕНСЬКІЙ БУХТІ ТА ПРИЛЕГЛОЇ ДО НЕЇ АКВАТОРІЇ КЕРЧЕНСЬКОЇ ПРОТОКИ

Подано основні результати досліджень природних і антропогенних факторів, які зумовлюють виникнення завису у водах Керченської протоки. Проведено аналіз структури поля завислої речовини в районі о. Коса Тузла. Виділено основні фактори, що зумовлюють поширення донних відкладень в Керченській бухті.

Ключові слова: зависла речовина, просторовий розподіл донних осадів.

P.D. Lomakin, B.N. Panov, E.O. Spiridonova

PRESENT-DAY PECULIARITIES OF TRANSFORMATION OF BOTTOM SEDIMENTS IN THE KERCH BAY AND SURROUNDING AREAS OF THE KERCH STRAIT

It is described the researcher's results of natures and anthropogenic factors exciting appearance suspension in Kerch Strait water. It was made analysis of suspension structure near Tuzla island. The analysis of space distribution of bottom deposits in Kerch Bay water has allowed to fix the main factors which determine distribution bottom deposits at this water area.

Key words: suspension, positional relationship of bottom sediments.