

Экспериментальные исследования загрязнений тяжелыми металлами в донных отложениях в Таганрогском заливе
В.Ю. Вишневецкий, В.С. Ледяева
Южный федеральный университет, факультет электроники и приборостроения

Одной из наиболее актуальных проблем современной химии и экологии является выяснение эколого-токсикологического состояния природных водных объектов, в частности, Таганрогского залива Азовского моря. Он обладает статусом рыбохозяйственного водоема высшей категории и имеет довольно высокий рекреационный потенциал, а значит несет в себе большой интерес как объект исследования и мониторинга окружающей среды.

Донные осадки (донные отложения) – минеральные вещества, отложившиеся на дне океанов, морей, озёр, рек в результате физических, химических и биологических процессов.

Донные отложения отбирают для определения характера, степени и глубины проникновения в них загрязняющих веществ, изучения закономерностей процессов самоочищения, выявления источников вторичного загрязнения и учета воздействия антропогенного фактора на водные экосистемы.

Способ отбора проб донных отложений выбирают в зависимости от свойств определяемых веществ и поставленной задачи [1, 2]. Для оценки сезонного поступления загрязняющих веществ и их поверхностного распределения в донных отложениях пробы отбирают из верхнего слоя, а при исследовании распределения загрязняющих веществ по годам донные отложения отбирают послойно. Отбор таких проб обязателен в местах максимального накопления донных отложений (места сброса сточных вод и впадения боковых потоков, приплотинные участки водохранилищ), а также в местах, где обмен загрязняющими веществами между водой и донными отложениями наиболее интенсивен (судоходные фарватеры рек, перекаты, участки ветровых волнений и др.). При оценке влияния сточных вод на степень загрязненности донных отложений и динамики накопления загрязняющих веществ в них пробы отбирают выше и ниже места сброса в характерные фазы гидрологических режимов изучаемых водных объектов [3].

Таганрогский залив является самым большим в Азовском море. Протяженность залива по параллели составляет 140 км. Наибольшая ширина достигает 52 км, наименьшая - (около 26 км) отмечена между косами Петрушиной и Чумбурской. Объем залива составляет 23,9 км³, а площадь 5300 км². По геоструктурному и геоморфологическому строению Таганрогский залив представляет собой несколько своеобразных ландшафтов, характеризующихся типологическим сходством абразионных склонов северного и южного побережий, подводных оснований кос, преддельтового аккумулятивного склона р. Дон и Центрально-Таганрогской равнины.

Современные тектонические движения здесь характеризуются незначительным погружением интенсивностью от 0 до 2 мм в год. Северное и южное побережья Таганрогского залива почти на всем протяжении возвышенны и обрывисты, подвержены разрушениям в результате оползней. Аккумуляция абразионного материала в береговой зоне образовала несколько выделяющихся кос и островов. Восточнее порта Мариуполь лежит о. Ляпина, а у входа в Ейский лиман расположены почти не выделяющиеся из воды острова Песчаные. У входа в порт Таганрог находится о. Черепаха искусственного происхождения.

Берег вершины залива представляет собой низменную авандельту р. Дон, состоящую из многих островов, разделенных водотоками. Дон, впадающий с северо-востока, в нижнем течении образует небольшую многорукавную дельту, площадь которой 540 км². Другие реки, впадающие в Таганрогский залив, практически не влияют на гидрологический режим залива. Средняя глубина залива составляет около 5 м, наибольшая глубина 10-11 м отмечается у выхода из залива, вершина залива

характеризуется глубинами около 1 м. Дно залива активно понижается от дельты р. Дон в сторону моря, средний уклон дна составляет 0,06 %. Восточная часть Таганрогского залива, как и вся территория моря, испытывает опускание со скоростью 1-2 мм/год. Область интенсивной аккумуляции расположена в восточной и юго-восточной частях Таганрогского залива, где осаждаются выносимый Доном взвешенный материал. Зона устойчивого размыва локализована у Ейского полуострова.

В этой зоне динамика наносов определяется формированием материала абразии за счет деятельности прибойного потока в приурезовой зоне, перемещением продуктов разрушения вдоль берега, суммарным действием прибойного потока и вдольбереговых течений, а также перемещением частиц от берега и отложением их в зоне аккумуляции. Особенностью современной динамики берегов является преобладание абразии и локальный характер аккумуляции. Размыву подвержены не только коренные берега, но и аккумулятивные формы. Донные отложения в основном представлены глинистым илом, алевроитовым илом, илистым песком и песком.

По распределению ионного состава солей Таганрогский залив принято делить на три района: VII (западный) – от выхода в море до линии коса Кривая – коса Ейская; далее до линии коса Беглицкая – Порт-Катон простирается VIII (центральный) район; и от Порт-Катона до морского края дельты – IX (восточный).

Таганрогский залив может выполнять функции как фильтра, так и барьера, пропускающего или задерживающего тяжелые металлы на пути транзита из р. Дон в Азовское море. В барьерных зонах смешения "река – море" происходит трансформация минерального и органического вещества, которая сопровождается изменением различных форм миграции свинца и ртути в воде. Значительная часть свинца и ртути фиксируется во взвеси и затем переходит в донные отложения. В свою очередь верхний слой последних, вследствие изменения гидродинамических и физико-химических условий среды, что весьма характерно для Таганрогского залива, способен вновь перейти в придонную воду и вызвать вторичное загрязнение. Таким образом, геохимическая роль донных отложений двойная, поскольку они могут как сорбировать свинец и ртуть и, следовательно, способствовать самоочищению воды от этих элементов, так и десорбировать их, тем самым ухудшая качество воды.

Материал донных отложений изучаемого региона представлен в основном глинистой фракцией, содержание которой варьирует в широких пределах: от 0,69 до 99 % в верхнем слое и от 7 до 99 % в нижнем слое. Участки с минимальным содержанием глинистого материала приурочены к районам, которые характеризуются высокой скоростью волновых движений. Это преддельтовые области р.Дон и р.Кубань, береговые линии Таганрогского залива и мелководная зона Азовского моря. Зоны господства глинистого материала, концентрации которого достигают 94 - 99 %, расположены в западной части Таганрогского залива и в глубоководных участках Азовского моря, защищенных от активного волнового воздействия аккумулятивными формами [4].

Исследование загрязнения вод таганрогского залива нефтепродуктами в придонных слоях, говорит о том, что именно донные отложения, загрязненные нефтепродуктами, способствуют вторичному загрязнению придонных масс воды, а следовательно и всей акватории Таганрогского залива [5]. Таким образом, анализ результатов показывает повсеместное загрязнение вод Таганрогского залива НП в результате интенсивной антропогенной нагрузки, которое представляет серьезную угрозу не только экосистеме Таганрогского залива, но и всего Азовского моря.

Ниже приведены результаты для

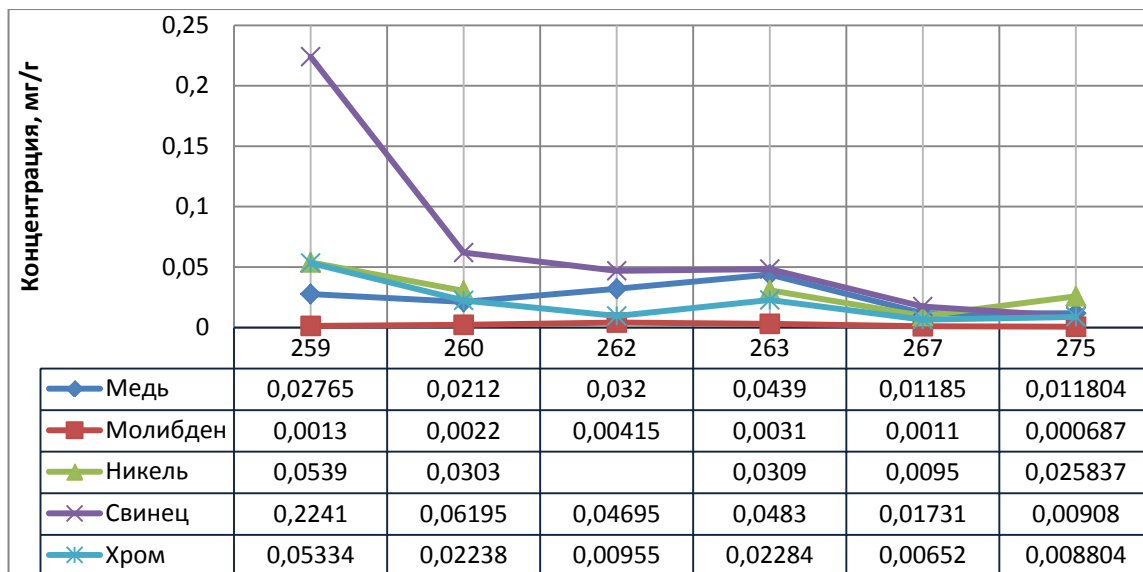


Рисунок 1 – Концентрация тяжелых металлов в донных отложениях Таганрогского залива

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ в рамках реализации ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009–2013 гг. (ГК П1205 от 04.06.2010 г.).

Литература

1. Вишневецкий В.Ю., Ледяева В.С., Старченко И.Б. Принципы построения системы экологического мониторинга водной среды // Известия ЮФУ. Технические науки. – Ростов-на-Дону: Изд. ЮФУ, 2012. - № 9 (134). - С. 195-200.
2. Вишневецкий В.Ю., Старченко И.Б. Информационная система мониторинга экологического состояния водной биосреды. // Известия ТРТУ. Тематический выпуск. Таганрог: ТРТУ, 2000. № 4(18). С. 164-165.
3. Вишневецкий В.Ю., Старченко И.Б. Модель дисперсии загрязняющих веществ в реке // Известия ТРТУ. – 2006. – № 11 (66). – С. 178-180.
4. Эколого-геохимические особенности распределения свинца и ртути в донных отложениях : на примере Таганрогского залива и юго-восточной части Азовского моря. Автореферат диссертации на соиск. уч. ст. канд. техн. наук. Кизицкий Р.М. Эколого-геохимические особенности распределения свинца и ртути в донных отложениях :На примере Таганрогского залива и юго-восточной части Азовского моря. -<http://www.dissercat.com/content/ekologo-geokhimicheskie-osobennosti-raspredeleniya-svintsa-i-rtuti-v-donnykh-otlozheniyakh-n#ixzz27I27YPos>
5. Электронный ресурс <http://www.naturetoday.ru/naturs-592-2.html>

Экспериментальные исследования загрязнений тяжелыми металлами в донных
отложениях в Таганрогском заливе
В.Ю. Вишневецкий, В.С. Ледяева

На основе ранее разработанной системы экологического мониторинга выполнены экспериментальные исследования динамики концентрации тяжелых металлов в донных отложениях в Таганрогском заливе Азовского моря. Определены точки отбора проб. Выполнена обработка данных для следующих тяжелых металлов: железо, медь, молибден, никель, свинец, хром. Период наблюдений – 10 лет. Выявлены тренды по каждой точке наблюдения.

Experimental studies of heavy metal pollution in sediments in the Taganrog Bay
V.Yu. Vishnevetskiy, V.S. Ledyeva

Based on a previously developed system of environmental monitoring experimental studies of the dynamics of heavy metal concentrations in sediments in the Taganrog Bay of the Azov Sea were carried out. Sampling points were determined. Data processing for the heavy metals such as iron, copper, molybdenum, nickel, lead, chromium was provided. Observation period - 10 years. Trends have been defined for each point of observation.

Вишневецкий Вячеслав Юрьевич – Южный федеральный университет; e-mail: vvu@fep.tti.sfedu.ru; 347928, г. Таганрог, пер. Некрасовский, 44, ГСП 17А; тел.: 88634371795; кафедра электрогидроакустической и медицинской техники; к.т.н.; доцент.

Ледяева Валерия Сергеевна – Южный федеральный университет; 347928, г. Таганрог, пер. Некрасовский, 44, ГСП 17А; тел.: 88634371795; кафедра электрогидроакустической и медицинской техники; e-mail: val2269@yandex.ru; магистрант.

Vishnevetsky Vyacheslav Yurevich – Southern Federal University; e-mail: vvu@fep.tti.sfedu.ru; GSP 17A, 44, Nekrasovsky, Taganrog, 347928, Russia; phone: +78634371795; the department of hydroacoustic and medical engineering; cand. of eng. sc.; assistant professor.

Ledyeva Valeriya Sergeevna – Southern Federal University; GSP 17A, 44, Nekrasovsky, Taganrog, 347928, Russia; phone: +78634371795; the department of hydroacoustic and medical engineering; e-mail: val2269@yandex.ru; student.