

"Вода в Черном море близка по составу к крови"

В РАН разработали уникальную систему экомониторинга

03.07.2019 в 19:47, просмотров: 13079



Почти во всех крупных прибрежных городах Крыма загрязнена вода. Старые очистные сооружения, не видевшие ремонта последние 30 лет, угрожают экологическому состоянию прибрежной зоны Черного моря. Сточные воды из жилого сектора и предприятий влияют на качество жизни местных жителей и отдыхающих.

Между тем Российская академия наук разработала план экстренных мер по спасению ситуации. О том, как выявить источники и степень загрязнения, как сделать воду в Крыму чище, что делать курортникам уже в этом сезоне, чтобы обезопасить себя от загрязнений, корреспондент «МК» побеседовала с вице-президентом РАН, научным руководителем НИИ аэрокосмического мониторинга «Аэрокосмос» Валерием БОНДУРОМ.



Очистные сооружения в Гонулулу. Вид с борта вертолета.

Более половины человечества проживает в прибрежных зонах, оказывая на них серьезную антропогенную нагрузку. Не говоря уже о периодах, когда туда съезжаются еще и отдыхающие! В России самой горячей точкой, особенно в летний сезон, становится побережье Черного моря. По данным правительства Крыма, в прошлом году там отдохнуло более 6 миллионов человек, это население целой Дании!

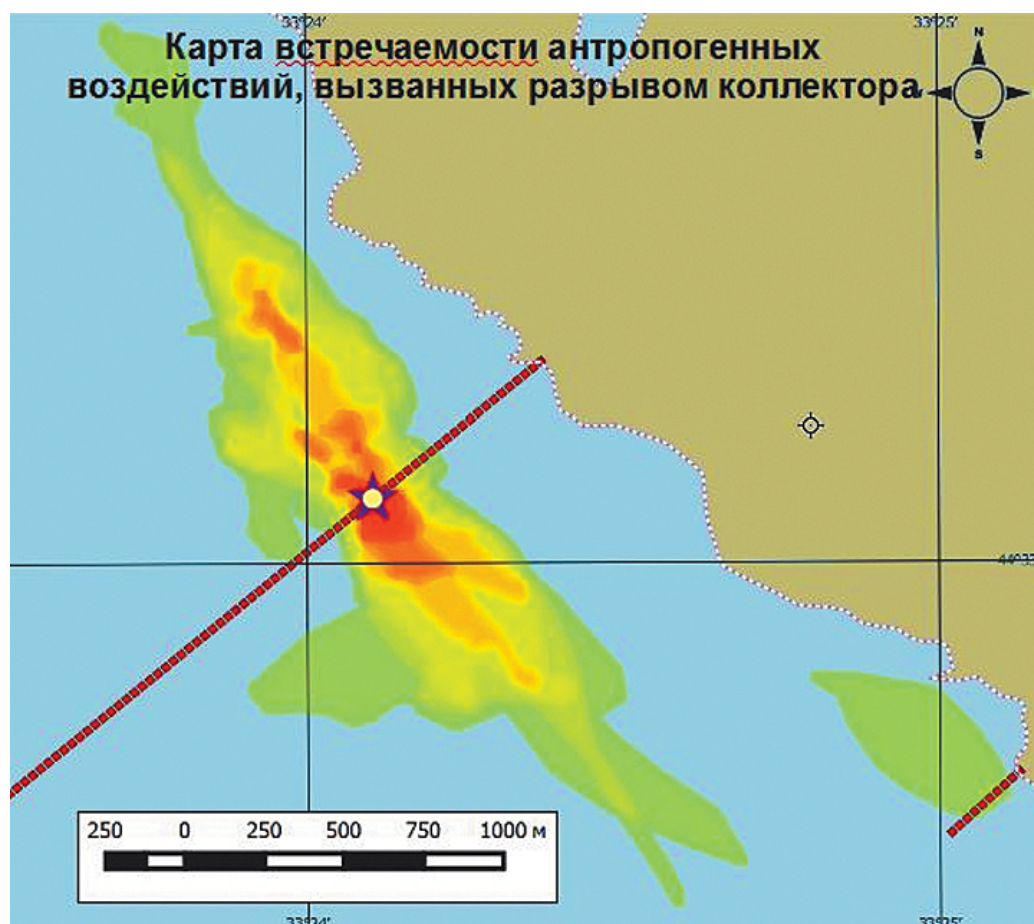
Итак, местное население, промышленные и сельскохозяйственные предприятия и зоны отдыха со всеми их гостями ежедневно сбрасывают в коллекторы гигантское количество отработанной воды, продукты жизнедеятельности. Хорошо было во времена СССР, когда вся инфраструктура очистных сооружений Крыма периодически проверялась и реконструировалась по мере необходимости, как и во всей стране.



— Крым тогда выгодно отличался от Кавказа: ему больше уделялось внимания из-за особого исторического статуса, живописных берегов, более сухого лечебного климата. Там велась плановая застройка, а все очистные сооружения были под строгим контролем, — говорит Валерий Бондур. — Все изменилось после конца 80-х — начала 90-х годов. Экономика Украины, которой принадлежал Крым, не позволяла развивать этот регион во всех направлениях, а его привлекательность привела к тому, что начали продавать землю под частную застройку, беспорядочно вести строительство в запретных зонах без создания каких бы то ни было очистных сооружений. Я уже не говорю о том, что имевшимся очистным сооружениям не уделялось должного внимания. За 30 лет было построено только одно такое сооружение — в районе Симеиза.

Прибрежная зона Черного моря в Крыму во многих местах загрязнена как сточными водами, так и впадающими в море горными реками со стоками, поступающими с полей, которые содержат минеральные удобрения — нитраты и фосфаты. Кроме того, к таким источникам загрязнений прибрежных акваторий добавляются судовые операции и аварии на морском транспорте. Антропогенная нагрузка возрастает и за счет добычи нефти и газа на шельфе, а также может усугубляться за счет потенциальных аварийных выбросов с подводных трубопроводов.

Черное море у берегов Крыма требует экстренных мер по выявлению и исследованию источников антропогенных воздействий, а также ареалов распространения загрязнений и реализации природоохранных мероприятий, для того чтобы в какой-нибудь особо жаркий сезон там не вспыхнули массовые эпидемии кишечных инфекций. Это вторая по важности проблема полуострова, о чем говорилось в прошлом году на Совете по формированию и реализации научно-технической политики Крыма. Конечно, Крыму нужны современные очистные сооружения, что, безусловно, стоит в планах правительства республики. Но безотлагательные мероприятия по мониторингу прибрежных акваторий требуются уже сейчас. Российская академия наук предложила такие мероприятия.



Карта антропогенного воздействия на побережье Севастополя, вызванного разрывом коллектора (на основе космического снимка).

Как российские ученые вернули отдыхающих на Waikiki beach

— Мы уже сегодня имеем технологию и опыт применения очистки прибрежных вод, которые успешно опробовали, например, в США, сначала во Флоридском заливе, а затем на Гавайских островах, — рассказывает Валерий Бондур. — Столица штата Гавайи — город Гонолулу, расположен на острове Оаху. В нем проживает чуть меньше миллиона человек. Сточные воды, ливни с гор, смывающие песок и удобрения с полей, попадают в прибрежные воды, приводя к их загрязнению. Самые крупные очистные сооружения, расположенные на небольшом острове Санд в нескольких километрах от самого популярного на Гавайях и во всем мире пляжа Вайкики, были построены еще в 70-х годах прошлого века. В последующие годы они подвергались масштабной реконструкции, но это не уберегло прибрежную акваторию от загрязнения. Коллектор-тоннель сбросовой системы, длиной около 2,5 километра, через 282 отверстия подводного диффузора (замедлителя потока. — **Н.В.**) выбрасывал в море недостаточно очищенные сточные воды, а течения приносили их к пляжам. Грязь, цветение, неприятный запах... Люди стали покидать излюбленные места отдыха.

Когда местная организация, аналог нашей СЭС, проверила уровень загрязнения — аналог нашего ПДК, то он значительно превышал допустимый уровень. И это притом, что на Гавайях требования были более мягкие по сравнению с нашими, оставшимися еще со времен СССР. В общем, местное руководство поставило задачу своим ученым решить эту проблему. Те посоветовали обратиться к нам — россиянам, поскольку у нас к тому времени уже имелся опыт по обследованию Флоридского залива. И мы приступили к работе. Первым делом провели мониторинг, в котором были задействованы космические спутники, корабли, и вертолеты. Мы проверили все гидрологические режимы, изучили все, что выбрасывалось в море в прибрежном районе Гонолулу, куда распространялись загрязняющие вещества, какие факторы влияли на них и как они воздействовали на различные параметры водной среды

На основании результатов проведенных масштабных исследований российские ученые предложили рекомендации, которые позволили решить проблему. Их можно разделить на четыре типа. Первый, самый затратный, — **замена или кардинальное усовершенствование очистного сооружения**. Для этого необходимо протянуть коллектор сбросовой системы дальше и глубже в море. Но это требовало больших затрат, десятков миллиардов долларов. А потому более актуальным для гавайцев оказались следующие варианты, предложенные российскими учеными.

— Мы посоветовали изменить режим работы сбросового устройства в зависимости от суточных колебаний объемов сточных вод и в зависимости от гидрометеорологических условий, — говорит Валерий Бондур. — Есть периоды, когда сброс увеличивается: это утренние часы, когда все люди включают воду, чтобы умыться, принять душ, приготовить завтрак, несколько активных часов днем, когда активно работают предприятия, и вечер, когда все возвращаются домой.

В часы активного пользования водой лучше не сливать стоки в море, а дожидаться периода спада, к примеру, ночью, и только тогда запустить механизм. Однако ночь на ночь не приходится. Поскольку Гавайи — вулканические острова, океан там проявляет себя сильными приливами и отливами, а также специфическими полями течений. Так вот изучив гидрологический режим и специфику местности, российские ученые посоветовали сбрасывать воду из очистного сооружения только во время отлива, иначе вода снова вернется к берегу. Ну а для того чтобы знать время приливов и отливов, надо регулярно осуществлять мониторинг скоростей, направлений ветров и течений.

Но и это еще не все. Ко всем факторам, за которыми надо регулярно наблюдать, специалисты из Москвы добавили еще и стратификацию — изучение и учет неоднородности воды: ее солености, плотности, температуры.

— Лучше всегда сбрасывать сточную воду тогда, когда плотность на той глубине, где расположен конец коллектора, больше, — уточняет Бондур, — иначе пресная вода снова поднимется на поверхность. То есть **мы предложили осуществлять управление сбросом**.

Кроме этого наши специалисты предложили осуществлять непрерывное информационное обеспечение — **постоянный мониторинг водной среды, а также ряд технических и технологических мероприятий**. К последним относятся, например, улучшение способов очистки сбрасываемых вод при помощи новых технологий, увеличение их плотности путем подсаживания для лучшего захоронения (чтобы не всплывали). Есть еще один простой технологический способ уменьшения выброса в сторону берега — путем перекрытия отверстий коллектора с одной из сторон.

Гавайцы поначалу удивились: что, так просто? И вроде бы даже не поверили в эффективность нашей работы. Но большинство из предложенных рекомендаций все-таки применили. Итог: через три месяца загрязнение водной среды возле берегов уменьшилось в 3–4 раза!

Планировался и более масштабный контракт с американцами на мониторинг всего побережья США, но в дело вмешалась политика, и работа прервалась.



Карта-схема расположения некоторых очистных сооружений в прибрежной зоне Крыма и участков прибрежных акваторий, испытывающих повышенную антропогенную нагрузку.

Уникальный водоем

Впрочем, что нам Дикий Запад? Ведь подобную работу ученые могут повторить и в Крыму, изучив предварительно все особенности мест сброса сточных вод.

— Черное море представляет собой уникальный водоем, — подмечает академик, — как с точки зрения гидрофизической структуры, связанной с наличием в нем двух слоев воды, образуемых из вод речного стока и вод нижнего Босфорского течения, так и с точки зрения гидрохимической структуры, характерная черта которой — сероводородное заражение нижнего слоя воды. Но самое уникальное его качество, которое пока мало обсуждается, — это соленость черноморской воды. Ни на одном морском курорте мира не встречается вода,

настолько близкая к составу человеческой крови и плазменных жидкостей! Соленость вод в верхнем слое здесь оптимальна — около 1,8%, тогда как в других теплых морях соленость или слишком высока (3,4–3,6%), или слишком мала, как например, в Балтике.

В общем, в Крыму также необходимо провести мониторинг побережья. Изначально предлагалось исследовать весь берег (на это потребовалось бы всего два сезона), проанализировать все источники загрязнений в Ялте, Алуште, Феодосии, Керчи и других известных местах, сделать кадастр всего побережья, а затем дать рекомендации по максимальному снижению неблагоприятных антропогенных факторов. Но, увы, пока удалось сделать только тестовые исследования в трех местах черноморского побережья: в Севастополе, Симеизе и Геленджике.

Возле Севастополя, по словам Валерия Григорьевича, имеется очистное сооружение, как и на Гавайях, они очень похожи. Севастопольский коллектор также приблизительно на 2,5 километра уводит стоки от берега. Сделан он был в 70-е годы прошлого века очень качественно. Но первые же данные космической съемки, выполненной в настоящее время, обнажили главную проблему современного состояния севастопольского пункта очистки — пробойну в коллекторе, образовавшуюся на расстоянии приблизительно 800 метров от берега. Это значит, что сбрасываемая вода из него попадает в прибрежную зону, загрязняя ее вблизи берега.

Удивительно, но разрыв в коллекторе, находящемся на 60-метровой глубине, ученые увидели из космоса благодаря уникальным методам обработки многоспектральных оптических и радиолокационных изображений, полученных со спутников. Для более глубокого и точного анализа состава воды используются уже уточняющие методы, основанные на данных приборов, установленных на корабле.

— Спутники чем хороши? — говорит Валерий Бондур. — Они позволяют проводить многократные исследования на большой площади. Но зависнуть над нужным местом для детального непрерывного наблюдения они не могут. Поэтому мы использовали корабль, производя с него необходимые замеры и синхронизировав их потом с космическими данными.

Интересно, что для изучения Черного моря из космоса специалистам НИИ «Аэрокосмос» не пришлось самим находиться в Крыму или в Геленджике. Оператор, принимающий информацию со спутников, сидит в Москве, в здании с мощными принимающими антеннами на крыше. Эти антенны «видят» всю Европу и даже Сирию захватывают. А информацию с корабля им передают по Интернету крымские коллеги из Морского гидрофизического института РАН. Их приборы определяют оптические, гидрофизические и гидрохимические параметры, измеряют все что можно: температуру, соленость, плотность и другие значимые параметры водной среды до самого дна.

— Если вы посмотрите на необработанное космическое изображение моря, то сначала ничего не увидите, — поясняет ученый. — Море раскрывается нам только после специальной «интеллектуальной» обработки снимка, мы видим загрязнения, течения и зоны их распространения. Например, мы увидели, как вода, выходящая из множества отверстий диффузора, все равно на определенном расстоянии объединяется в единую струю и выходит на поверхность. Выбросы проявляют себя на поверхности моря. Например, в месте пресноводного плюма взволнованная поверхность моря может выглаживаться или менять цвет, температуру, здесь могут генерироваться специфические волновые структуры, которые регистрируются космическими методами.

В общем, если в Тихом океане мы посоветовали больше обращать внимание на время прилива и отлива, то в Черном море, где сильнее выражены вертикальные распределения всех гидрохимических характеристик, — больше учитывать их особенности.

К сожалению, несмотря на выявленные проблемы и предложенные рекомендации, ничего пока не сделано для их устранения. Как всегда, все затормозило отсутствие денег и формальные чиновничьи проволочки.

— У нас заказанный нужный прибор ученые иногда ждут годами, а вы спрашиваете про осуществление целого проекта, — вздыхает Бондур, вспоминая, как при исследовании гавайского берега ему доставляли необходимый новый аппарат из любой точки мира на третий-четвертый день.

Жизнь тем временем в Крыму бьет ключом, на полуостров уже в новом сезоне съехались сотни тысяч отдыхающих... Какой же совет могут им дать ученые?

По словам Валерия Бондура, купаться на всякий случай следует только в специально отведенных для этого зонах. Особо избегать те места, над которыми видно строительство, а

также вблизи очистных сооружений. Обычно их видно на берегу — они обнесены высоким забором. В воде над спрятанным на глубине коллектором с бьющей струей органики много чаек, и может развиваться фитопланктон. Вот тут будьте вдвойне внимательны — в таких местах, как правило, водится много рыбы. Ловить ее с целью последующего употребления в пищу также нежелательно. И еще один признак загрязненного места для купания — большое количество прозрачных медуз-крестовиков. Они тоже, как правило, приплывают в места, не отличающиеся особой чистотой.

Получайте короткую вечернюю рассылку лучшего в «МК» - подпишитесь на наш Telegram.

Наталья Веденеева

Заголовок в газете: Выведут ли Крым на чистую воду

Опубликован в газете "Московский комсомолец" №28013 от 4 июля 2019 Тэги: **Газ.**, **Нефть.**, **Наука.**, **Анализы** Организации: **ОПЕК** Места: **Крым.** **Россия.** **Севастополь.** **Ялта.** **Геленджик**

© ЗАО "Редакция газеты "Московский Комсомолец" Электронное периодическое издание «МК.ru»

Зарегистрировано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор). Свидетельство Эл № ФС77-45245 Редакция - ЗАО "Редакция газеты "Московский Комсомолец". Адрес редакции: 125993, г. Москва, ул. 1905 года, д. 7, стр. 1. Телефон: +7(495)609-44-44, +7(495)609-44-33, e-mail info@mk.ru. Главный редактор и учредитель - П.Н. Гусев. Реклама третьих сторон

Все права на материалы, опубликованные на сайте www.mk.ru, принадлежат редакции и охраняются в соответствии с законодательством РФ. Использование материалов, опубликованных на сайте www.mk.ru допускается только с письменного разрешения правообладателя и с обязательной прямой гиперссылкой на страницу, с которой материал заимствован. Гиперссылка должна размещаться непосредственно в тексте, воспроизводящем оригинальный материал mk.ru, до или после цитируемого блока.

Для читателей: в России признаны экстремистскими и запрещены организации «Национал-большевистская партия», «Свидетели Иеговы», «Армия воли народа», «Русский общенациональный союз», «Движение против нелегальной иммиграции», «Правый сектор», УНА-УНСО, УПА, «Тризуб им. Степана Бандеры», «Мизантропик дивижн», «Меджлис крымскотатарского народа», движение «Артподготовка», общероссийская политическая партия «Воля». Признаны террористическими и запрещены: «Движение Талибан», «Имарат Кавказ», «Исламское государство» (ИГ, ИГИЛ), Джебхад-ан-Нусра, «АУМ Синрикэ», «Братья-мусульмане», «Аль-Каида в странах исламского Магриба».