

УДК 669.01

А.А.ЮДАКОВ, Е.Н.ТОЛСТОКОНЕВА

## Морская коррозионная станция Института химии ДВО РАН

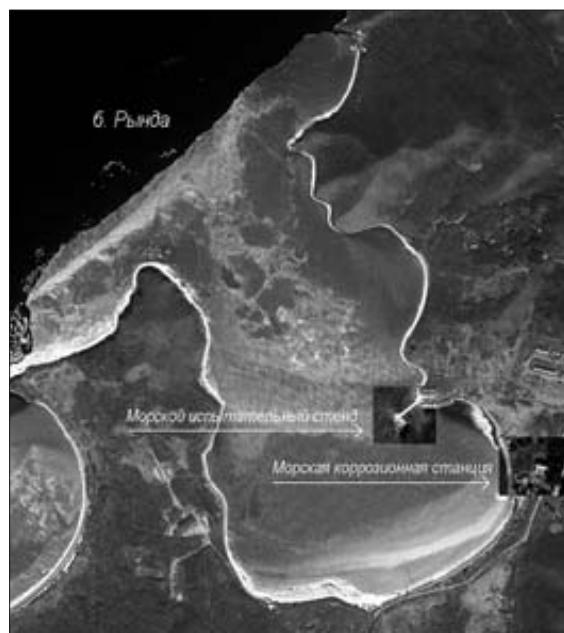
*Приводится краткая история создания Морской коррозионной станции Института химии ДВО РАН в бухте Рында на о-ве Русский (Владивосток). Отмечаются оптимальные (для натурных морских коррозионных испытаний) природно-климатические условия и возможность проведения ряда перспективных работ на основе имеющихся на станции природных и технических ресурсов. Представлены результаты мониторинга гидрохимических и метеорологических условий в районе бухты Рында.*

*Ключевые слова:* о-в Русский, бухта Рында, морская коррозия, биокоррозия, соленость морской воды, мониторинг.

**Marine corrosive station of the Institute of Chemistry, Far East Branch of the Russian Academy of Sciences.**  
A.A.YUDAKOV, E.N.TOLSTOKONEVA (Institute of Chemistry, FEB RAS, Vladivostok).

*Describes the main stages of the development of marine corrosion station (MCS) on the Russian Island in the Rynda Bay. The optimality of natural and climatic conditions for full-scale marine corrosion testing and the ability to carry out number of promising works using natural and technical resources available at the station is noted. Described are the results of monitoring the hydrochemical and meteorological conditions in the area of Rynda Bay.*

*Key words:* Russian Island, Rynda Bay, marine corrosion, biological corrosion, salinity of sea water; monitoring.



Карта-схема Морской коррозионной станции ИХ ДВО РАН

Исследования, которыми занимается Морская коррозионная станция (МКС) Института химии ДВО РАН, необходимы для проектирования, производства и эксплуатации транспортных, рыбопромысловых и военных судов, оборудования, работающего во влажном приморском климате, техники, предназначенной для освоения океана и морского шельфа. В данной статье мы, кратко перечисляя исследования на МКС, попытались обосновать возможность проведения здесь ряда перспективных работ с использованием имеющихся технических ресурсов и особенностей природно-климатических условий.

Инициаторами развития морских коррозионных испытаний в Институте химии были В.Я.Шевченко и

\*ЮДАКОВ Александр Алексеевич – доктор технических наук, заместитель директора по научной работе и инновациям, ТОЛСТОКОНЕВА Елена Николаевна – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, начальник Морской коррозионной станции (Институт химии ДВО РАН, Владивосток). \*E-mail: etcih@mail.ru

В.И.Сергиенко (ныне академики), В.Ю.Глущенко (ныне член-корреспондент РАН). Базой натурных исследований стала МКС, созданная в 1984 г. по решению Президиума АН СССР, Минсудпрома СССР и ВМФ на о-ве Русский в бухте Рында.

Ее первым начальником был А.А.Анисов, а с 1986 по 2010 г. станцией руководил А.П.Толстоконев при активной помощи В.Д.Тулупова и М.М.Анопки. В этот период были построены основные объекты, обеспечивающие проведение гидрохимических, электрохимических и биологических исследований коррозионных процессов, включая испытания на коррозию и коррозионно-механическую прочность материалов, деталей, узлов и полномасштабных моделей, разработку эффективных средств защиты от коррозии и биоповреждений, апробацию и аттестацию продукции в реальных морских условиях.

В настоящее время станция располагает атмосферной испытательной площадкой, находящейся на низменном берегу на расстоянии 5 м от уреза воды, а также придонной испытательной площадкой и водным стационарным коррозионным стендом емкостью около 5 тыс. образцов. Стенд представляет собой железобетонную платформу на шпунтовых опорах, отстоящую от берега на 60 м и соединенную с ним железобетонной эстакадой. Глубина моря в месте расположения стенда от 5 до 7 м.



Вид на бухту Рында от атмосферно-измерительного блока МКС

Вид на бухту Рында от атмосферно-измерительного блока МКС



Общий вид на Морскую коррозионную станцию ИХ ДВО РАН

Сама станция размещается на пологом берегу бухты Рында вдоль береговой линии и занимает площадь 7,8 га. Высота станции над уровнем моря от 0,6 до 1,5 м, географические координаты  $131^{\circ}48'22.27''$  в.д. и  $43^{\circ}01'27.83''$  с.ш.

Бухта Рында вдается в западный берег о-ва Русский между мысом Кошелева и мысом Михайловского. Бухта характеризуется слабым антропогенным загрязнением и хорошим водообменом за счет циклического, приливно-отливного и сгонно-нагонного течений. Слабая заселенность о-ва Русский и отсутствие промышленных предприятий предопределяют чистоту его атмосферы. В настоящее время интенсивная антропогенная нагрузка из-за строительства приходится на северо-восточный берег острова. В бухте Рында, находящейся на западном его берегу, значительных изменений антропогенной нагрузки в последние годы не наблюдается.

Климатические параметры района бухты Рында таковы. Метеорологические: температура воздуха  $-25,6\text{--}30,6$  ( $4,6$ ) $^{\circ}\text{C}$ , относительная влажность 45–95 (71)%, температура воды  $-2,0\text{--}25,5$  ( $8,6$ ) $^{\circ}\text{C}$ , общая соленость 27,50–35,48 (32,89) %. Гидрохимические (район морского стенда): РН 7,60–8,25 (8,09), концентрация ионов Cl 14,85–19,78 (18,66) %, общая концентрация кислорода 7,60–14,10 (10,31) мг/л, окислительно-восстановительный потенциал 193,0–209,0 (205,6) мВ.

Дислокация, природно-климатические условия и соленость воды, близкая к океанической, делают акваторию бухты Рында оптимальным местом для проведения натурных морских коррозионных испытаний. Возрастание антропогенного влияния при дальнейшем промышленном и хозяйственном освоении материковой прибрежной зоны Японского моря требует постоянного мониторинга гидрохимических и метеорологических параметров бухты Рында. Именно эта задача выполняется в рамках одной из программ, осуществляемых на Морской коррозионной станции [9].



Первый состав Морской коррозионной станции. Верхний ряд (слева направо): Александр Петрович Толстоконев, Игорь Васильевич Дворко, Сергей Митрофанович Рогов; нижний ряд Юрий Михайлович Каплин, Виктор Николаевич Киселев, Мария Дмитриевна Корякова

Данные мониторинга солености воды в районе морского испытательного стенда в течение основных гидрологических сезонов: апрель–июнь (весна), июль–сентябрь (лето), октябрь–декабрь (осень), январь–март (зима), установленных для прибрежных акваторий региона, выявили ее стабильность и равномерность до глубины 5 м. Наибольшая соленость воды была отмечена в зимний период в придонном слое. Такая же тенденция проявляется и в зал. Петра Великого, где показатели солености зимой достигают 33–35‰ [5–7].

На Морской коррозионной станции было реализовано несколько крупных программ по изучению коррозионной стойкости материалов. В частности, здесь обеспечивалась испытательная часть исследований особенностей механизма коррозии сплавов в Японском море по программам «Мировой океан», международному проекту «Южно-Китайское море» и двустороннему советско-вьетнамскому сотрудничеству. Были проведены работы по темам ВПК, Минобороны, Минсудпрома, заданиям ЦНИИ КМ «Прометей», НПО «Уран», ВНИИ-1, СКБ «Рубин», НПО «Калужский турбинный завод». Изучалась коррозионная стойкость изделий подводной техники (контактная коррозия элементов конструкций, эффективность средств защиты от коррозии и обрастаания), режимы последействия солевых осадков при длительной катодной поляризации металлических поверхностей, коррозия сталей, алюминиевых и других сплавов в морской среде и атмосфере. Обеспечивались испытания антикоррозионных и противообрастающих свойств на всех этапах разработки рецептур красок для морских судов и научного основания термопластических и термоактивных систем. Работы велись совместно с МНТК «Антикор», институтом «ГидроКВМет» и по заданию ВНИИ-1. В выполнении этих программ активное участие принимали Ю.М.Каплин, А.П.Супонина, В.М.Никитин [1–4, 8]. Большой вклад в исследование биокоррозии внесла М.Д.Корякова: благодаря ее работам определен состав обрастателей бухты Рында, выявлен ряд закономерностей разнообразия водного животного и растительного мира акватории, установлены доминирующие организмы последовательных этапов макрообрастаания на корпусах судов. Профессором В.Г.Добржанским выполнен цикл работ по испытаниям высокопрочных алюминиевых сплавов на коррозионное растрескивание под напряжением в естественной морской воде, а также образцов перспективных алюминиевых сплавов на коррозию в полупогруженном в морскую воду состоянии.

В настоящее время продолжаются плановые работы по темам «Исследования механизма коррозии и коррозионной стойкости материалов при воздействии природных факторов морской воды» и «Исследования защитных свойств новых металлических и неметаллических покрытий, предназначенных для использования в морской среде и во влажной



Стенд испытаний порошковых композиционных покрытий на атмосферную коррозию



Коррозионные разрушения элементов крупногабаритных изделий при испытании на глубине в морской среде, бухта Рында

приморской атмосфере». На атмосферном стенде проводятся натурные испытания образцов, получаемых при разработке методов нанесения неметаллических покрытий. Заключены рамочные договоры с рядом организаций на исследования по защитным покрытиям и другим видам коррозионных работ.

Возможности Морской коррозионной станции позволяют помимо коррозионных испытаний проводить перспективные работы с использованием акваминеральных и биологических ресурсов моря. Одна из них относится к решению проблем олеснения морской воды. С этой целью смонтирована уникальная установка обратного осмоса, отрабатываются способы очистки и восстановления ее мембран. Другой проект начат группой «Экокатализ» Института химии и связан с проблемами экологии, охраны окружающей среды и утилизации техногенных отходов. В результате предложен оригинальный метод очистки технических масел путем конверсии полихлорированных ароматических соединений в биосовместимые продукты. Ключевая роль в этом методе отводится морским гетеротрофным организмам.

Потенциальные возможности станции позволяют создавать новые испытательные площадки и полигоны, способные обеспечить апробацию во влажной приморской атмосфере покрытий материалов и изделий самого различного предназначения, в том числе и подземные испытания коррозионной стойкости изделий, эксплуатируемых в переувлажненных грунтах прибрежных территорий. Потенциал МКС может быть использован не только в академических исследованиях, но и при технической аттестации и сертификации на коррозионную устойчивость разрабатываемых и внедряемых в промышленную практику новых материалов и изделий. Это актуальные задачи в связи со строительством нефтегазопроводов, перерабатывающих заводов и других крупных объектов на Тихоокеанском побережье России и освоением океанического шельфа.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Каплин Ю.М., Корякова М.Д., Никитин В.М., Супонина А.П. Механизм коррозии под основанием балюнуса // Защита металлов. 1998. Т. 34, № 1. С. 89–93.
2. Каплин Ю.М., Корякова М.Д., Никитин В.М. Роль органической пленки в морской коррозии сталей // Вестн. ДВО РАН. 2002. № 4. С. 42–48.
3. Корякова М.Д., Никитин В.М., Супонина А.П., Харченко У.В. Обрастание и биокоррозия высоколегированной стали в бухте Золотой Рог // Защита металлов. 2002. Т. 38, № 5. С. 544–548.
4. Корякова М.Д., Курявый В. Оценка накопительной способности микробиоценоза обрастания относительно ряда тяжелых металлов в портовых и контрольных водах морских экспериментально-коррозионных станций // Защита металлов. 2007. Т. 43, № 3. С. 320–325.
5. Лоция № 1401 северо-западного берега Японского моря от реки Туманная до мыса Белкина. СПб.: ГУНиО МО РФ, 1996. 360 с.
6. Подорванова Н.Ф., Ивашинникова Т.С., Петренко В.С., Хомичук Л.С. Основные черты гидрохимии залива Петра Великого (Японское море). Владивосток: ДВО АН СССР, 1989. 201 с.
7. Природопользование, состояние и тенденции изменений морской среды прибрежных районов России в Японском море // Океанография. Т. 11. Информационные ресурсы ТОИ. – [http://www.pacificinfo.ru/data/cdrom/11/html/4\\_1\\_2.html](http://www.pacificinfo.ru/data/cdrom/11/html/4_1_2.html)
8. Способ биондикации загрязнения морской воды тяжелыми металлами: пат. РФ 2264465 / М.Д.Корякова, А.П.Супонина, А.Ю.Звягинцев // Бюл. изобретений. 2005. 20 нояб.
9. Юдаков А.А., Толстоконева Е.Н. Мониторинг гидрохимического и метеорологического состояния прибрежно-морской зоны острова Русский // Материалы IV Междунар. экол. форума «Природа без границ», 6–8 окт., Владивосток. Владивосток, 2009. С. 326–327.