

Фото по архиву В.Халамана



Эксперимент по исследованию организмов-обратстателей на Беломорской биостанции ЗИН РАН.

Актуальный вопрос

Проблемы на поверхности

Умеем ли мы защищать техногенные объекты от живой природы

Аркадий СОСНОВ

Как корабль назовете, так он и поплывет. Если только не помешают подчас малозаметные природные явления, воздействующие на поверхность его корпуса. Страдают от них и гидротехнические сооружения, и блоки атомных станций, и даже плантации марикультуры. В Санкт-Петербургском научном центре РАН решили разобраться с этими помехами на пути прогресса и провели в рамках Года науки и технологий междисциплинарный семинар «Проблемы создания защитных покрытий нового поколения от коррозии, биообрастания и обледенения для морских, береговых и сухопутных объектов». В качестве организатора выступила Секция прикладных проблем при Президиуме РАН.

Об актуальности темы говорит статистика: доля отечественных композитных и лакокрасочных покрытий на мировом рынке не превышает 1%, что недопустимо мало, с такой точки зрения ни посмотри. Отсюда и состав участников: представители 24 учреждений различных министерств и ведомств,

а также двух объединенных научных советов СПбНЦ РАН. Понятна и еще одна причина столь очевидной активности: за время вынужденного карантина у специалистов резко возросла потребность живого общения. Так что организаторы удачно выбрали не только тему, но и момент для встречи.

Открыла семинар врио председателя СПбНЦ РАН доктор биологических наук Марина Орлова парадоксальным заявлением: «Жизнь не всегда благо». Речь - об одном из упомянутых естественных явлений, а именно о биологических «агрессорах». Они не просто заселяют любую свободную поверхность, будь то металл, бетон или пластик, на границах раздела фаз (твердой и жидкой, твердой и воздушной), но и серьезно затрудняют их использование, вплоть до полного разрушения.

Докладчик сопоставила водоемы, на берегах которых располагаются, например, объекты энергетики, и незатронутые техногенным воздействием. В первых жизнь на разделе фаз гораздо разнообразнее. Причем наибольшие риски для гидротехнических береговых сооружений представляют чуже-

родные для данной экосистемы организмы - вселенцы.

Их массовый образчик во многих пресных водоемах Европы и Северной Америки - пришедший из Понто-Каспийского бассейна двусторчатый моллюско-образователь дрейссена. Его личинки разносятся течением и заселяют искусственные сооружения, от простейших дамб до сложных систем водоснабжения, образуя на их внешних и, что еще хуже, внутренних поверхностях плотные скопления - настоящие дрейссеновые шубы и пробки.

Дрейссена не единственный чужеродный обитатель пресных вод, неравнодушный к техногенным сооружениям. А значит, выбор средств защиты рукотворных поверхностей, зависит от типа обростателя, особенностей заселения, и тут без фундаментальных исследований не обойтись. Заметим, что авторы работ, подбиравшие эффективные защитные покрытия опытным путем, не скрывали заинтересованности в сотрудничестве с академическими институтами, и несколько перспективных альянсов зародились по ходу семинара.

В кооперации нуждаются и академические учреждения. Так, на Беломорской биостанции Зоологического института РАН уже в течение трех лет тестируют образцы лакокрасочных покрытий, разработанных в Институте химии силикатов РАН. О них подробно рассказала главный научный сотрудник института профессор Ольга Шилова.

Но если их физико-механические характеристики измеряются в лаборатории, то выявить предпочтения обростателей можно

«Хотим подчеркнуть необходимость системного подхода к созданию инновационных защитных покрытий.»

лишь в природных условиях. Для этого в воды Кандалякшского залива погружают пластины, имитирующие днище судна. Каждый натурный эксперимент занимает не менее трех месяцев. Химики и биологи поистине нашли друг друга, но держится их союз в основном на энтузиазме. Нужны средства на проведение экспедиций, соз-

дание полноценной испытательной базы, а это инфраструктура, стенды, приборы, защищенность от штормов и ледовых подвижек, наконец, привлечение кадров, в первую очередь молодых.

Кроме того, как отметил доктор биологических наук Вячеслав Халаман из ЗИН РАН, «население» Белого моря разнообразно. Если в Кандалякшском заливе, где расположены также биостанции Московского и Санкт-Петербургского университетов, преобладают мидии, то, скажем, в Онежском - царство водорослей. В арктических акваториях Европейской части России обитают другие виды обростателей, их состав от моря к морю меняется, но там опытных полигонов нет. Как следствие, изученность тамошних обростаний практически нулевая, что чревато неприятными сюрпризами при будущем освоении Арктики.

Как оказалось, испытания новых противообледенительных покрытий, которые представил директор НОЦ «Полимерные и композиционные материалы» Андрей Дринберг из Санкт-Петербургского технологического института (технический университет), тоже проводятся по принципу «дешево и сердито»: во дворе Техноложки и в приполярном поселке Чупа на Белом море.

Логично, что одна из ключевых рекомендаций семинара - создать на территории России сеть испытательных полигонов, охватывающую все природно-климатические зоны, от Арктики до субтропиков, морские и континентальные водоемы. На первом этапе в ее состав могли бы войти расположенные «вдали от шума городского» опытные станции РАН, дооснащенные современным оборудованием, с возможностью пробной эксплуатации тестируемых материалов на ближайших морских, береговых и сухопутных объектах. Пример такого района - Кислая губа Баренцева моря с действующей приливной электростанцией.

Для внутренних водоемов модельными можно считать озера Удомля и Песьво в Тверской области, где научно-технический центр «Техноэкотон» проводит тестирование биоцидных лакокрасочных материалов. Зоопланктон здесь содержит широкий спектр обростателей и волготго чувствует себя в этих водоемах-охладителях АЭС практически круглый год. Это позволило исследователям выявить, как тот или иной способ воздействия на обростателя сказывается на самочувствии экосистемы в целом.

Экологическая составляющая прослеживалась в большинстве докладов. Так, кандидат технических наук Наталья Мороз из Севастопольского подразделения ВНИИ АЭС рассказала о преимуществах ультразвуковых (по сравнению с химическими и механическими) методов защиты систем водоснабжения и охлаждения атомных станций. Импульсы ультразвука не уничтожают, а отпугивают личинок дрейссены от техногенного объекта, сохраняя систему водоснабжения и охлаждения атомных станций. Импульсы ультразвука не уничтожают, а отпугивают личинок дрейссены от техногенного объекта, сохраняя систему водоснабжения и охлаждения атомных станций.

Основные требования к средствам противокоррозионной

защиты кораблей Военно-морского флота изложил представитель одного из НИИ ВМФ капитан первого ранга Игорь Репешев. Он посетовал на дефицит «догройгующих» отечественных покрытий. Срок их службы не превышает 2,5 года, а по-хорошему должен составлять пять лет. Но если в ВМФ по крайней мере есть норматив-

ная документация по защитным материалам, то в ряде ведомств и корпораций она отсутствует. Отчасти потому и научный потенциал в этой области остается невосстребленным - ученым нужен ориентир, к чему стремиться.

- Поскольку наш семинар межведомственный, постараемся довести его решения до сведения

всех потенциально заинтересованных министерств и ведомств, Академии наук, госкорпораций. Хотим не просто поддержать конкретные разработки и технологии, а подчеркнуть необходимость научно обоснованного, системного подхода к созданию инновационных защитных покрытий, - сказала М.Орлова.

Нынешнее руководство СПбНЦ РАН восстанавливает изначально присущие центру интеграционные функции. В этом плане защитные покрытия оказались идеальным объектом межведомственного, междисциплинарного сотрудничества. Инициаторы проведения семинара намерены возвращаться к этой теме с интер-

валом в 1-2 года, благо она четко разбивается на ряд направлений, в том числе медицинское, пока не затронутое. В ближайшее время состоятся и другие семинары с межведомственным уклоном. Главное - чтобы площадка для научных встреч и дискуссий не обросла «шубой» канцелярской переписки. ■



Сделай сам!

Станция без смотрителя

Сибиряки создали автономный метеорологический комплекс для Арктики

Ольга БУЛГАКОВА

Экспериментальный образец автономной автоматизированной метеостанции «АрктикМетео» создан в Институте мониторинга климатических и экологических систем СО РАН коллективами сразу нескольких лабораторий под руководством доктора технических наук Владимира КОРОЛЬКОВА. Уникальная станция полностью адаптирована к экстремальным условиям Крайнего Севера. При ее разработке предложен ряд новаторских инженерных решений.

Арктику называют «кухней погоды», она оказывает значительное влияние на формирование климата, - говорит Владимир Александрович. - Поэтому здесь необходимо проводить комплексный мониторинг, который невозможен без современного оборудования, способного выдержать испытание экстремальными условиями: температурой до минус 60-70 градусов по Цельсию, ветрами ско-

ростью около 60 метров в секунду, снежными заносами, встречами с белыми медведями.

По словам руководителя проекта, обязательное условие качественных измерений - создание плотной сети станций, что крайне трудно осуществить из-за малого количества населенных пунктов в Арктике. Таким образом, новое оборудование должно работать в полностью автономном режиме не менее года.

Новая станция «АрктикМетео» полностью соответствует этим характеристикам. При ее разработке коллектив специалистов применил ряд новаторских технических решений, что обеспечило автономность, непрерывность работы, наличие комбинированного источника питания (с использованием водородных топливных элементов), вандалоустойчивость.

Внешне станция похожа на небольшой инопланетный корабль из фантастических фильмов: ящик на высоких ножках, внутри которого находится «умная начинка». Венчает его десятиметровая мач-

та, необходимая для измерения параметров ветра. «АрктикМетео» должна уметь многое: обеспечивать измерение десятка основных метеорологических параметров, в числе которых скорость и направление ветра, давление, влажность, количество осадков, интенсивность солнечной радиации. Все эти измерения должны быть полностью автоматизированы, а сама станция - соответствовать нормам, предъявляемым Всемирной метеорологической организацией к такому классу оборудования (например, строго регламентируются требования к условиям измерений: расположение метеодатчиков, их высота над уровнем земли).

Для того чтобы оборудование работало в экстремальных погодных условиях, выдерживало сильные ветра, налипание снега и обледенение, мы специально разработали метеодатчики нового типа, в которых применяются акустические, оптические и электронные методы измерения, - объясняет В.Корольков.

Для обеспечения автономного функционирования станции ученые использовали новый гибридный источник питания на основе водородных топливных элементов и солнечных батарей. Из-за отсутствия постоянного сетевого источника питания метеостанция должна проработать минимум год на том источнике питания, которым она снабжена. Ветрогенераторы, перспективные для использования в теплом климате, в Арктике являются слабым звеном, солнечные панели, которыми хорошо и удобно пользоваться в течение полярного дня, окажутся «на скамье запасных» с наступлением полярной ночи. Однако применение для этих целей компактных топливных элементов на основе метанола позволит продержаться в самом суровое для Арктики время.

Разработчики продумали буквально каждый сантиметр конструкции, чтобы сделать ее неуязвимой для непрошеных гостей - белых медведей, численность которых резко выросла в последнее время. Дикие животные, чья среда обитания нарушена глобальными изменениями климата, не прочь поозорничать со странными, на их взгляд, объектами.

В конструкции метеостанции нет ничего случайного, даже высокие ножки! Может показаться, что более устойчивым и надежным было бы оборудование, имеющее вид контейнера, но, оказывается, в

таком случае оно бы очень быстро пострадало от снежных заносов. Кроме того, наличие ножек позволяет достаточно просто поставить станцию в нужном месте, не проводя каких-либо сложных инженерных работ: ее даже вкапывать в грунт не нужно! Оказывается, такое действие только ускорило бы негативные процессы деградации вечной мерзлоты.

Можно сказать, что станция - это универсальный солдат, которого можно забросить в Арктику

«Внешне станция похожа на небольшой инопланетный корабль из фантастических фильмов.»

на год. «АрктикМетео» будет исправно выполнять свои обязанности: регистрировать весь спектр метеопараметров и непрерывно передавать их удаленному пользователю через один из трех каналов связи - Интернет, сотовую или спутниковую связь (кстати, в условиях Арктики в большинстве случаев работает лишь последняя).

Проект «АрктикМетео» реализован в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы». Объем финансирования проекта составил 150 миллионов рублей, в том числе с привлечением средств индустриального партнера компании «Сибаналитприбор».

Следующим этапом должны стать создание опытного образца изделия и подготовка производства для его серийного выпуска на базе компании «Сибаналитприбор», а также внесение реестр средств измерения и прохождение специальной аттестации для возможности использования в системе Росгидромета. Как отметил В.Корольков, для этого необходимо привлечение финансирования в размере 100 миллионов рублей, и уже через полтора-два года в Арктику может прийти уникальное оборудование, разработанное российскими учеными и собранное полностью из комплектующих отечественного производства. ■