

Павел Крестов: «Всегда и всё в наших силах!»

Помнится, много лет тому назад с женой и маленькой дочкой мы посетили Ботанический сад. Впечатление от прогулки было настолько сильным, что девочка, которой не исполнилось и трёх лет, самостоятельно прошла весь маршрут экологической тропы. Незаметно и нам, взрослым, от маленького ребёнка передалось ощущение счастья и восторга от необыкновенной красоты, которая нас окружала!

С тех пор мы каждый год посещаем Ботанический сад – неотделимую часть и украшение Владивостока, видим, как он хорошеет и проникаемся

всё большим уважением к людям, которые вкладывают не только труд, но и частичку своей души в сад, радуя жителей и гостей Владивостока.

Ботанический сад – это ещё и авторитетное научное учреждение, занимающее по некоторым показателям лидирующие позиции в стране. Поэтому я был рад представившейся возможности встретиться с директором Ботанического сада-института (БСИ) ДВО РАН, членом-корреспондентом РАН, доктором биологических наук **Павлом Витальевичем КРЕСТОВЫМ** и задать ему несколько вопросов.

– Павел Витальевич, расскажите о целях, направлениях исследований, задачах, стоящих перед БСИ ДВО РАН?

– Будучи отчасти последователем Будды, цели я ставлю долгосрочные и универсальные, чтобы всегда ощущать предназначение собственной жизни, в любой ситуации делать то, что должно, не колебаться и, разумеется, если и умереть, то на пути к цели. Моё видение пути развития учреждения было изложено в августе 2010 года на Президиуме ДВО РАН. Ботанический сад-институт ДВО РАН должен преобразоваться в мощный научно-образовательный центр с организационной структурой, включающей два взаимодействующих блока. Научно-экспериментальный, обеспечивающий проведение исследований, поддерживающий национальные коллекции растений, обеспечивающий работу опытных производств, создающий и защищающий объекты интеллектуальной собственности, разрабатывающий научные основы ботанико-экологического просвещения, популяризирующий научные результаты для привлечения туристов. Эколого-ботанический образовательный – реализующий программы ботанико-экологического просвещения, ведущий работу по привлечению посетителей, развивающий познавательный, экологический туризм в Приморском крае.

– В какой мере удалось осуществить задуманные вами преобразования?

– Десять лет назад мы создали на месте «тихого озера» если и не бурный поток, то уж точно – реку с холодной и чистой водой – новое местообитание, где обрели нишу сотрудники, которым по душе жить в «проточной воде». Сторонники жизни в спокойных водоёмах естественным образом переместились в другие институты, где соответствующие местообитания до сих пор существуют. Таким образом, за десять лет коллектив существенно обновился. Процент на 70. Сейчас коллектив БСИ – это единомышленники, которым, как оказалось, по плечу поиск верных решений самых сложных задач. Чтобы не быть голословным и не слишком растекаться по древу, затрону лишь некоторые аспекты нашей деятельности, которые вполне индикативны.

Суть, содержание ботанических садов – это коллекции растительного генофонда. Наша – не только одна из крупнейших в России, но и самая высокотехнологичная. Мы создали один из лучших цифровых гербариев мира, который обеспечивает удалённый доступ ко всем коллекционным образцам.

– Как обстоят дела с публикацией результатов исследований?

– Неплохо. Если в 2010 году научные сотрудники боялись рецензентов высокопрофессиональных журналов в нашей области как огня, то сегодня все без исключения авторы представляют результаты своих исследований в лучших мировых журналах. Подтверждение – в публикационном профиле институтов ДВО РАН: в начале 2010-х мы – в хвосте, последние три-четыре года не покидаем десятку лучших институтов по этому показателю.

В 2012 году мы начали издавать журнал «Botanica Pacifica».

Сейчас он индексируется в крупнейшей мировой базе данных Scopus, его наукометрические показатели в ней – лучшие для российских журналов ботанико-экологического просвещения.

– Расскажите немного о ботанико-экологическом просвещении.

– Нам удаётся изменять менталитет посетителей ботсада и их отношение к природе от потребительского к природоцентристскому. Мы научили людей видеть природу, слышать её звуки, ощущать её целостное воздействие. Люди к нам стали ходить не просто для того, чтобы разнообразить жизненный фон, им интересны изменения, которые приносят наши питомцы – растения. Нам уже практически не приходится объяснять посетителям, что бегать на лыжах в ботаническом саду и взять лыжи, например, в баню – это поступки одного порядка. Ботанический сад – это единственное место в городе, где можно увидеть природу во всём её многообразии, почувствовать, как звучит тишина заповедного леса. Все, кто любят тайгу, знают, что лес доверяет свои тайны только тем, кто ходит не спеша, стараясь уловить каждый звук и понять, что за создания эти звуки производят.

Нынешний коллектив сотрудников Ботанического сада с готовностью несёт бремя его великого предназначения. Другие здесь просто не смогут найти себя. Каждый специалист уникален и настроен на нелёгкую и интенсивную работу.

– Как изыскиваете финансовое обеспечение для реализации своих идей?

– Здесь всё просто: залог успешного развития любого научного учреждения – это, в первую очередь, умение ценить то, что даёт нам государство, не воспринимать наши зарплаты как нечто, дарованное небом, отработывать их по полной, а во-вторых, – всегда генерировать и воплощать идеи. Именно этот процесс приведёт к увеличению финансирования. Для представления динамики финансового состояния БСИ назову две цифры. В 2010 году наш внебюджет составлял 5% от объёма бюджетного финансирования, в 2022-м – 68%. Это далеко не идеальное соотношение, но мы ещё в начале пути.

– В прошлом ботаник ассоциировался с исследователем в энцефалитном костюме с гербарной папкой, набитой растениями. Сейчас в распоряжении учёного – методы от молекулярно-биологических до дистанционного зондирования Земли. Энцефалитка и папка уже не нужны?

– Не думаю. Человечество с определённой периодичностью ставит ложные цели, как-то: получение молока без коров, образования без книг или качественные научные результаты без исследователя, получающего первичные данные. Если ботаник пытается ответить на вопросы, поставленные природой, то ему не избежать видавшей виды энцефалитки и пары прочных сапог, в которых проще ходить по кустарникам. Случается, что ботаники надевают белые халаты, «занимаются моделированием», но им не обойтись без коллеги в энцефалитке с гербарной папкой – источника достоверных первичных данных, без которых даже ультрасовременная наука как доярка с доильным аппаратом, но без коровы.

Другое дело, впрочем, это всегда характеризовало науку, – для того, чтобы ответить на сложный вопрос, исследователь должен использовать исчерпывающе ПОЛНЫЙ набор доступных методов. Нет здесь выбора. Да, их спектр сильно расширился, но, по гамбургскому счёту, если не владеешь ВСЕМИ необходимыми методами – крепись, читая рецензии из топовых журналов на свою писанину.

Кстати, энцефалитка – это русское супер-изобретение. Её, к сожалению, ещё не воспели так, как это сделали, например, с сапогами. Один из величайших исследователей природы, Эдвард Уилсон, ушедший от нас в 2022-м, в одной из своих последних статей в Nature сказал, что его потомки должны выбить в граните: «Достижения в области молекулярной генетики и информационных технологий помогают важнейшим исследованиям биоразнообразия. Считывание сильно изменчивых сегментов митохондриальной ДНК позволяет надёжно идентифицировать образцы до уровня вида и даже до различных форм жизни или изолированных фрагментов тканей одного вида. Полные геномы делают возможным быстрое сканирование целых фаун и флор. Они также позволяют восстанавливать эволюционную историю, в ходе которой размножились родственные виды. Однако в более широкой перспективе биоразнообразие эти исследования эквивалентны наблюдению с воздуха; более необходимы сапоги на земле».

Всем должно быть это понятно. Планка для русских исследователей существенно поднята: нужно не просто публиковать результаты своих исследований в Nature или Science, но и с такой же изящностью воспеть там нашу русскую энцефалитку.



Павел Витальевич КРЕСТОВ

– Разве не революция в инструментально-методическом обеспечении исследований привела к революции в понимании процессов и явлений? Белый халат не важнее энцефалитки?

– По большому счёту, не инструментально-методическое обеспечение приводит к революциям. В науке впереди всегда были и будут идеи, а не обоз с посудой. Никто, например, не спорит, что открытие двойной спирали – это в чистом виде революция в науке. Но имена Уотсона и Крика знакомы существенно более широкому кругу людей, чем, например, имя Муллиса, хотя все они были замечены Нобелевским комитетом. Инструментально-методическое обеспечение позволяет нам подольше побыть в белом халате, а идеи рождаются в других условиях: прочитайте «Двойную спираль» Уотсона.

– Виден ли БСИ на фоне известных в мире ботанических садов? Что мешает БСИ занять место среди мировых лидеров?

– Разумеется, виден! Мы располагаем уникальными коллекциями растений и к нашей электронной базе в 2022 году обратились 1.700.000 раз. Кроме того, Ботанический сад-институт успешно развивает два передовых направления. Это: интегративная систематика растений (здесь главный объект – печеночники – удивительная группа очень маленьких растений, которые первыми стали заселять сушу); а также – использование искусственного интеллекта в исследованиях растительного покрова. Не ошибусь, если скажу, что эти два направления задают мировой уровень современной науки.

Я уверен, что исчерпывающий ответ на вопрос, начинающийся словами, «что мешает», даёт всем известная поговорка. Всегда и всё в наших силах. Можно только хотеть или не хотеть решать задачи.

Да, порой мы сталкиваемся с отсутствием нужных приборов, но у нас есть коллеги, которые располагают необходимым оборудованием. Единственное, что в науке может быть реальным дефицитом – дефицит идей. Поэтому главное, в чём мы нуждаемся сейчас, и без чего не представляем развития – это люди с идеями. За ними должна разворачиваться настоящая охота, и она идёт в мире. Люди с идеями – это величайший капитал Человечества.

– Павел Витальевич, вы профессионал в таких, в частности, сферах знаний как, например, экология, биологическое разнообразие. Помогает ли вам понимание того, как устроен мир, в формировании коллектива единомышленников?

– Множество самых разных вопросов, которые сейчас не решаются, будь то автомобильные пробки во Владивостоке, пыль и отсутствие зелени, отток населения, неспособность российского бизнеса воспользоваться научными разработками, коллапс образовательной системы и многое, многое другое обусловлено

отсутствием целостного представления о функционировании соответствующей системы или систем. Холизм, столь свойственный русской философии, ставший основой русской и советской образовательных систем, благодаря реформаторам науки XXI века теперь чужд российскому обществу. Это, в свою очередь, является и главной экзистенциальной угрозой для Человечества. Биологи очень хорошо это понимают, так как они работают с системами. Впрочем, как и все представители естественных наук. Решение комплексных проблем, в том числе и научных, возможно, только если есть полное представление о работе системы, в которой происходит процесс.

Информационная составляющая сложного процесса настолько объёмна, что усилить некоторые научные задачи мозгом одного исследователя просто невозможно. Учёные объединяются. То, что наше любимое министерство иногда называет «братскими могилами» (речь о статьях за авторством сотни и более человек), – это типичный продукт деятельности коллективного мозга. Наука сама по себе – это коллективный мозг Человечества.

Когда речь идёт о коллективе научной организации, мы имеем дело с системой более высокого порядка сложности, чем научная группа. Мозг каждого человека – исключительно многофункционален. В нём уживаются бытовые проблемы, положение в обществе, качество и количество контролируемых параметров, эмоции, «я ль на свете всех милее», семья, что сейчас происходит в Тринидаде и Тобаго, хватит ли денег до полочки и много чего ещё. Среди прочего – и решение научных задач.

Руководитель научной организации состоит только в том случае, если найдёт в себе силы создать коллективный мозг, направленный на решение научных задач. Как только в коллективе становится заметным общество интересующихся борьбой элит в Тринидаде и Тобаго, его надо, увы, разогнать из-за риска потери эффективности работы коллективного мозга. Таким образом, быть хорошим учёным – необходимое, но недостаточное условие, чтобы стать научным руководителем. Без знаний практической психологии, а то и психиатрии, не обойтись.

– Каковы плюсы и минусы работы директором института? По каким направлениям взаимодействуете с другими учреждениями РАН, городскими, краевыми властями?

– Быть директором института – крайне вредно для здоровья (это минус), поэтому решение им стать базируется не только на таких «плюсах», как хорошая зарплата, положение в обществе, в научном сообществе и реализации собственных амбиций. Директор – это всегда ущерб личной научной работе, кардинальные изменения жизни во всех её аспектах, бессонница и ответственность, масштабируемая на каждого сотрудника возглавляемой организации. Зачем такие жертвы? Ботаника и целый ряд классических дисциплин в России в начале 2000-х стали резко сдавать позиции. Хороший специалист в области наук о растениях мог легко найти себе работу за рубежом, но не имел возможности реализовать себя в России. Российская исследовательская повестка была полностью перехвачена крупными зарубежными исследовательскими центрами. В этой ситуации мне пришлось выбирать между эмиграцией (на самом деле соотношение плюсов и минусов ещё менее благоприятное) и попыткой создать среду, где можно было бы реализовывать наше направление в России. Вот уже 13 лет я работаю в этом направлении. Как – судить не мне.



К.А. КОРЗНИКОВ, Т.Я. ПЕТРЕНКО и П.В. КРЕСТОВ во время полевых исследований на о. Кунашир

Первые исследования в России

мальков камчатского и мохнаторукого крабов

Больше половины экспорта из Приморья занимают рыба и крабы. Как сообщил министр экономического развития Приморского края Андрей Блохин, «в 2022 году география экспортных поставок увеличилась с 54 до 84 стран-партнёров. По-прежнему регион ориентирован на восточное направление, более 80% приморского экспорта идёт нашим партнёрам из стран Северо-Восточной Азии». Андрей Игоревич также уточнил, что большую часть несырьевого неэнергетического экспорта, а именно 55%, составили рыбопродукция и ракообразные. По словам министра, иностранные потребители высоко ценят приморское рыбное филе, мороженую рыбу, крабов, консервы и корма из морепродуктов. (По материалам СМИ)

И вот впервые в России проводятся эксперименты с целью изучения выживаемости мальков камчатского и мохнаторукого крабов в раннем возрасте. Работа проходит в рамках выполнения гранта РНФ, которым руководит доктор биологических наук, член-корреспондент РАН Игорь Юрьевич Долматов. Исследования

проводятся сотрудниками научно-экспериментального участка мариккультуры Морской биологической станции «Запад» Национального научного центра морской биологии им. А.В. Жирмунского Дальневосточного отделения РАН (ННЦМБ ДВО РАН), расположенной на берегу залива Восток Японского моря.



По окончании полевых работ коллектор Е.В. АНДЫШЕВА монтирует гербарные образцы

Самая главная черта, отличающая российское ботаническое сообщество от мирового, – безыдейность. В отношении ботанических организаций, как правило, вступают только в случае возникновения шанса получить финансирование. К интеграции, как правило, относятся с осторожностью. Этим объясняется отсутствие в России, в век больших данных, национальных систем обмена данными, очень низкая мобильность исследователей, замкнутость на узко-региональные проблемы.

Намного комфортнее работать с нашими Восточноазиатскими партнёрами. Для осуществления совместных проектов ещё в 2013 году нами создана «Восточноазиатская сеть по исследованию и сохранению биоразнообразия», в которой объединены исследовательские организации России, Китая, Японии, Республики Корея, Монголии. В последний раз мы собирались во Владивостоке на большой конференции в 2019 году, как раз перед разгулом пандемии.

О властях – особый разговор. По отношению к Ботаническому саду-институту выносились решения, от которых мы должны были отбиваться (поднимались в основном вопросы по изменению вида разрешённого использования земельного участка). Организовывались и совместные мероприятия, которые и у нас, и у привлечённых участников вызывали ощущение работы для галочки.

Удивительно: все начальники, вне зависимости от ранга, степени, звания и ведомства, в видении развития Ботанического сада-института ДВО РАН проявляют абсолютное единодушие. Ботанический сад в их воображении рисуется как парк с дорожками, цветами и каруселями, ресторанами и гостиницами, где каждый готовый расстаться с определённой суммой денег, найдёт чем заняться: будь то катание на роликах летом и на лыжах зимой, приятное времяпрепровождение за шашлыками на лоне буйной зелени с невиданными цветами и порхающими бабочками..., и лотосы на фоне берёзок..., и релаксация после огорчений в игровой зоне..., или же просто смена картинки впечатлений от Владивостока: с дельфинов на цветы, например. Воображение взмывает ввысь до Парка культуры имени Горького в Москве, по инерции выходит на излёт в направлении Диснейленда и затем, так и не достигнув его, устремляется вниз к шашлыкам на травке. Какие ещё бонусы может преподнести жизнь в торжестве эпохи потребления?

– Наука? Коллекции генофонда? Уникальная природная экосистема, говорите? Да бросьте вы... Как это сможет развлечь жаждущий народ? Может это ещё и денег в казну добавит?

– Что удалось сделать на этом фоне и как? Ключевой стала ставка на профессионалов во всех направлениях деятельности БСИ ДВО РАН, будь то эколого-просветительская работа, или работа с коллекциями. Сейчас БСИ ДВО

РАН является самой посещаемой особо охраняемой природной территорией в Дальневосточном Федеральном округе, принимая ежегодно около 300 тысяч посетителей. Самым привлекательным объектом для людей являются наши растения – коллекции во всём их многообразии. На территории Ботанического сада в черте города Владивостока сохранился участок площадью 150 гектаров уникального реликтового чернопихово-кедрово-широколиственного леса, иллюстрирующего все особенности Уссурийской тайги. На его основе разработано множество образовательных и просветительских программ для населения разных возрастных групп, начиная с четырёхлетнего возраста. БСИ ДВО РАН в ежегодном режиме проводит мероприятия для учащихся 4-11 классов школ: «Неделя экологического просвещения» (вовлечённость – 400-500 детей и до 100 учителей), и научно-практическая конференция школьников «День рододендрона» (вовлечённость – более 1500 участников, в том числе 200-300 учителей, со всех регионов ДВФО).

Главный стимул этой работы, которая считается только в России и только Минобрнауки РФ непрофильной для ботаники, – всеобщая убеждённость нашего коллектива в необходимости обеспечения контакта между населением большого города и природой. Здесь мы находимся в полном единстве с ботаническими садами мира. Нами выстроены экономические механизмы этой работы, деятельность эта для нас – прибыльная. Ещё один немаловажный аспект – в деле экологического просветительства мы очень серьёзно опережаем власти со всеми их разрядами, формализмом и доступом к финансированию.

– Расскажите о взаимодействии с зарубежными ботаническими садами. Как повлияли последние события на международные связи?

– Если вы посмотрите на наши публикации последних лет, то не увидите существенных изменений ни в качестве, ни в количестве. Мы продолжаем работать в тесной интеграции с мировым научным сообществом. Были запреты западных фондов на указание мест работы сотрудников, принимавших участие в подготовке совместных статей, были отказы рецензировать рукописи, поступающие в наш журнал, но, в целом, мировое научное сообщество сохраняет интеграцию и слепо по отношению к государственным границам. Факторы научной интеграции значительно отличаются от факторов политической интеграции. Нас сильно цементирует общее стремление к новым знаниям.

– Что хотели бы пожелать себе и своим коллегам?

– Традиционно – процветания и безусловного стремления к достижению наших целей.

Вопросы задавал Александр КУЛИКОВ

Исследовательскую работу выполняют: научный сотрудник Дарья Борисова (она же и автор недавно подготовленных видеороликов о жизни юных крабов); аспиранты: Арман Пахлеванян, Тигран Геворгян, Людмила Боцун. Им помогают: инженер Андрей Архипов, Владимир Козьменко, Лариса Козьменко, Лиана Куличкова, Андрей Николенко, Владимир Югай и Александр Слезовских. Во главе команды – руководитель Центра аквакультуры и прибрежных биоресурсов ННЦМБ ДВО РАН, кандидат биологических наук Сергей Иванович Масленников.

Сергей Иванович рассказал о том, как в его подразделении изучают оба объекта – мальков камчатского и японского мохнаторукого крабов. Цель проекта – узнать, как растёт малёк, при какой плотности, то есть сколько экземпляров на квадратный метр. Почему эти изучения важны и нужны? Известно, что на мальковой стадии происходит максимальная смертность. В целом воспроизводство видов зависит от выживаемости мальков.

– Мы изучаем «детскую» смертность. Соответственно, малькам нужно создавать условия для выживания. Первая серия экспериментов была настроена. Сейчас мы проводим вторую серию исследований – оценочную. Все эксперименты очень длительные, проводятся несколько месяцев. Например, настроенный эксперимент мохнаторукого краба длится третий год. Не всегда эти наблюдения, на которых формируется методика дальнейших исследований, можно опубликовать.

На основе первичных наблюдений морские биологи сформировали представление о методике изучения мальков и запустили новые эксперименты. По ним позже были подготовлены видеосюжеты из жизни крабов, снятые в Отделе аквакультуры ННЦМБ ДВО РАН. Там размещены четыре аквариума с мальками мохнаторукого краба и двенадцать – с мальками камчатского краба.

– В природе практически невозможно исследовать мальков, тем более ранние стадии их жизни, – продолжает свой рассказ о подопечных Сергей Иванович. – Мы изучаем от момента его оседания – то есть преобразования плавающей



Сотрудники-исследователи, слева направо: старший инженер Лариса КОЗЬМЕНКО, главные специалисты: Владимир КОЗЬМЕНКО, Андрей АРХИПОВ; научные сотрудники, кандидаты биологических наук: Сергей МАСЛЕННИКОВ, Дарья БОРИСОВА

личинки в донную стадию малька. В природе малька можно наблюдать не раньше, чем в один год, когда он становится достаточно крупным и подвижным. А до этой поры он прячется, потому что подвержен выеданию практически всеми морскими хищниками. Соответственно, эту стадию мы изучаем несколько лет.

То же самое и с мохнаторуками крабами. Что с ними происходит в их младенческий период – вообще «terra incognita». Ведь мальки живут в реках, озёрах, разных протоках. А так как он маленький и хорошо прячется, в природе его невозможно изучить. Единственным наблюдением за ранней стадией мальков возможно в условиях аквариальной, чем, собственно, и занимается команда С.И. Масленникова.

Экспедиции за объектами изучения в данном случае не нужны. Мальков получают на биостанции «Запад» в посёлке Авангард под Ливадией, отдалённом микрорайоном Находки, расположенном на берегу залива Восток. Там и действует круглогодичная экспедиция. Когда в аквариальной ННЦМБ подготовлены ёмкости, в них завозят мальков, адаптируют их и запускают эксперимент. Потом идёт ежедневная работа, сотрудники приходят даже в выходные дни. Замеряют параметры, кормят, смотрят за всеми этими питомцами. Раз в месяц их пересчитывают, взвешивают для того, чтобы ряд наблюдений был более подробный.

Используемая аппаратура – это аквариумы, они должны быть одинаковые. В них создаётся имитация природной среды, насколько это возможно. Не всё можно симитировать, и не на всё хватает ресурсов. Но это первое такое исследование малька мохнаторукого краба в России, работа идёт, сотрудники сделают эти эксперименты, подведут итог, будут планировать следующие экспериментальные методики. Будут рассчитывать и ресурсы. Понятно, что с ресурсами помогает грант РНФ, которым руководит доктор биологических наук, член-корреспондент РАН Игорь Юрьевич Долматов. Проект РНФ посвящён исследованию фундаментальных экологических проблем,

связанных с мариккультурой, присутствует и достаточно серьёзная прикладная составляющая: изучается развитие различных видов крабов на клеточном и молекулярном уровнях. Используются экспериментальные методики – проводятся замеры типичных факторов среды: температура, солёность, водородный показатель, контроль за составом корма.

Эксперимент с камчатским крабом более сложный, чем с мохнаторуками. Имеется несколько плотностей и температурных режимов, моделируется биотическое окружение на дне моря. По результатам предыдущего эксперимента, где изучали разную абитику, наши морские биологи сформулировали задачи для следующего эксперимента. Эти исследования были доведены до научной работы, которая будет публиковаться. Предварительные данные учёные дают на разных конференциях.

Результаты и время выполнения исследований привязаны к природным срокам. Камчатскому крабу «ставят сроки» – до получения следующего малька. Если получение мальков происходит в мае, – время наблюдений рассчитано до июня, затем учёные подводят итог и обрабатывают материал. Далее планируют следующий эксперимент, либо продолжают этот. Такой же план действий и по мохнаторукам крабам. Если получают мальков в августе-сентябре, то до следующего «урожая» мальков исследователи должны подвести итог, чтобы понимать, что им нужно делать в следующий раз, и эти результаты постараться опубликовать.

Камчатский и мохнаторукий крабы – ценные промысловые объекты, пользующиеся большим спросом на рынке. И на сегодняшний день все процессы выживания мальков, общие биологические параметры: рост малька краба, плотность посадки личинок, анализ смертности, – всё это пока изучено недостаточно. Вот где непаханое поле деятельности! С.И. Масленников отметил, что подобные исследования применяются для разработки технологий искусственного воспроизводства и аквакультуры для сглаживания нестабильного природного пополнения и управления запасами камчатского и мохнаторукого крабов.

Анастасия НИКАНДРОВА
Фото Сергея МАСЛЕННИКОВА



Аспирант, ведущий инженер Людмила БОЦУН измеряет краба