

ИНФОРМАЦИОННОЕ СООБЩЕНИЕ

Международная молодежная научная конференция «Дельты рек России: закономерности формирования, биоресурсный потенциал, рациональное хозяйствование и прогнозы развития» памяти члена-корреспондента РАН Д.Г. Матишова (Ростов-на-Дону, 4–6 сентября 2018 г.)*

Г.Г. Матишов, О.В. Степаньян

В Федеральном исследовательском центре «Южный научный центр Российской академии наук» в г. Ростове-на-Дону в период с 4 по 6 сентября 2018 г. прошла международная молодежная научная конференция «Дельты рек России: закономерности формирования, биоресурсный потенциал, рациональное хозяйствование и прогнозы развития», посвященная памяти выдающегося ученого, океанолога, радиоэколога, члена-корреспондента РАН Д.Г. Матишова [1].

В работе конференции приняли участие как молодые специалисты, магистранты, бакалавры, студенты, так и известные ученые из Москвы, Санкт-Петербурга, Мурманска, Ростова-на-Дону. Были представлены ведущие научные организации и учебные заведения европейской части России, которые активно исследуют закономерности функционирования дельтовых областей рек: Южный научный центр РАН, Институт океанологии РАН им. П.П. Ширшова, Мурманский морской биологический институт КНЦ РАН, Азовский НИИ

рыбного хозяйства, Гидрохимический институт, Государственный океанографический институт им. Н.Н. Зубова, ОАО «Мурманская арктическая геологоразведочная экспедиция», Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Санкт-Петербургский государственный университет, Южный федеральный университет, Донской государственный технический университет.

С приветственными словами в адрес конференции выступили первый заместитель полномочного представителя Президента Российской Федерации в Южном федеральном округе В.Н. Гурьба, начальник Управления конкурсных проектов по наукам о Земле и естественнонаучным методам исследований в гуманитарных науках РФФИ д. ф.-м. н., профессор В.В. Жмур, председатель городской думы – глава г. Азова Е.В. Карасев, представитель Ростовской-на-Дону епархии отец Владимир.

Было заслушано 37 устных докладов по самому широкому спектру вопросов: от результатов исследования экосистем дельт рек северных и южных районов России, оценки биологического разнообразия морских водоемов и прилегающих территорий, особенностей гидрологических и гидрохимических процессов в устьевых областях рек и окраинных морях, теоретических вопросов гидрологии Мирового океана, практических результатов аквакультуры, примеров использования технических средств в мониторинге морских млекопитающих, птиц, окружающей среды до правовых вопросов регу-

* Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 18-35-10025).



МАТИШОВ

Геннадий Григорьевич

академик, профессор,
заместитель академика-секретаря Отделения наук о Земле РАН,
руководитель Секции океанологии, физики атмосферы и географии РАН,
научный руководитель ФИЦ «Южный научный центр» РАН,
научный руководитель Мурманского морского биологического института КНЦ РАН



СТЕПАНЬЯН

Олег Владимирович

ФИЦ «Южный научный центр» РАН

лирования добычи водных биоресурсов, проблем, связанных с влиянием климата на политическую нестабильность в ряде регионов, «белых пятен» военной истории на юге России. Некоторые доклады вызвали жаркие споры, дискуссии продолжились и в перерывах, и после окончания работы конференции.

Публикация только тезисов докладов заняло бы большой объем печатного текста. Мы кратко ознакомим читателей с пленарными докладами, которые прозвучали на конференции.

Открыл работу первого дня конференции Председатель ЮНЦ РАН д. т. н. С.В. Бердников докладом «Анализ поступления взвешенных веществ в дельту Дона при нагонах на основе численного моделирования». В условиях современного неустойчивого гидрологического режима дельты Дона, сложившегося в период маловодья, изменяется вклад стоковой и нагонной составляющей в поступление взвешенных веществ в дельту. Для оценки этих изменений в современный период, было выполнено численное моделирование поступления взвеси во время нагона. Всего за 5 суток в дельту поступает 37.1 тыс. т взвеси, из них 4.5 тыс. т с речными водами, остальные 87.9% из Таганрогского залива. При этом осаждается в дельте 36.1 тыс. т взвеси (или 97.5%). Осевший материал распределяется следующим образом: на краевую область дельты приходится 58% осевшего материала, на центральную часть дельты – 23%, на остальную часть дельты 19%. При отсутствии нагона за 2 суток в дельту поступает 1.8 тыс. т взвеси, из них оседает в основных рукавах и на затопленных в вершине дельты участках 0.5 тыс. тонн или 29.4 %. При этом в вершине дельты оседает 59.7 %, в средней части дельты 38.5%, остальное в краевой области дельты. Необходимо отметить следующие эффекты, которые нуждаются в дальнейших исследованиях: не отмеченное по данным наблюдений уменьшение концентрации взвеси в основных рукавах дельты по мере приближения к ее морскому краю; гидрологический режим Таганрогского залива (ветровой режим, сгонно-нагонные колебания уровня) оказывает существенное влияние на концентрацию взвеси на прилегающих участках дельты; при нагонных явлениях в дельте Дона накапливается значительная масса взвешенного вещества, а в условиях чрезвычайно низкого (в последние десятилетия) твердого стока Дона этот фактор может иметь значение для формирования самой дельты или, по крайней мере, ее гидрологической сети (заносимость, зарастание протоков); оседающая в дельте Дона взвесь после спада уровня не возвращается обратно в реку, в результате наблюдается уменьшение мутности воды.

С докладом «Оценка рисков штормовых нагонов в дельте реки Дон» выступил к. т. н. В.В. Кулыгин (ЮНЦ РАН). Была представлена оценка риска нагонных явлений в дельте р. Дон, выполненная с использованием геомодели, основанной на вероятностном выводе в байесовских сетях, позволяющих явно моделировать неопределенность. Выявлено, что суммарный ущерб всех населенных пунктов дельты р. Дон от нагона (с периодом повторяемости 50 лет) составил около 190 млн руб. или 3.8 млн руб./год; для нагона с периодом повторяемости 100 лет – около 680 млн руб. и 6.8 млн руб./год. Для сравнения: ущерб от двух катастрофических нагонов в марте 2013 и сентябре 2014 г. (превысившие отметки нормального уровня на 2.4 м и 2.81 м соответственно) оценены в 404 млн руб. и 564 млн руб. соответственно, что свидетельствует о недооценке ущерба со стороны местных властей. Использованная модельная конструкция предусматривает множество возможностей для дальнейшего развития с целью получения более точных оценок: учет пространственной и временной структуры зависимостей элементов риска; использование новых более точных распределений для существующих переменных сети, или введение дополнительных переменных, влияющих на итоговую оценку риска.

О проблеме опасных гидрологических процессах в устьях рек России рассказал в своем докладе к. г. н. Д.В. Магрицкий (Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова). Докладчиком предложена научно обоснованная классификация опасных гидрологических процессов (ОГП) и явлений, событий (ОГЯ, ОГС) в устьях рек и на морских побережьях. В соответствии с ней все ОГП и ОГЯ формируют семь больших групп: наводнения, опасные обмеления, опасные ледовые процессы и явления, опасные морфодинамические процессы, негативные изменения режима увлажнения

нения (устьевое участка), опасные гидродинамические процессы и явления морского происхождения (на устьевом взморье), негативные изменения гидрохимического режима и качества вод – с выделением внутри почти каждой из групп отдельных, различных по своему происхождению и определяющим факторам подтипов. Особенно опасными, вызывающими наибольший ущерб, приводящими к человеческим жертвам, признаются речные наводнения, штормовые нагоны и цунами. Меньший ущерб связан с штормовым волнением, заторами льда, местными ливневыми наводнениями, длительным маловодьем, разрушением берегов, загрязнением природных вод. Еще менее опасны штормовые сгоны, подтопления, зажоры, обледенение морских судов и платформ; а малоопасны – проникновения морских вод на устьевой участок и апвеллинг. Детальное изучение ОГП и ОГЯ в устьях рек и на морских побережья – составная часть нескольких пунктов комплексной программы по борьбе с ними и минимизации ущербов от их проявления. Она включает в себя: 1) всеобъемлющий и технологичный мониторинг ОГП и ОГЯ; 2) создание информационной основы для дальнейших исследований и расчетов, в том числе в форме специализированных электронных баз данных; 3) установление причин, механизмов и пространственно-временных особенностей развития тех или иных ОГП и ОГЯ, их количественная оценка и анализ; 4) обоснование и реализация (с помощью компьютерных средств) эмпирических и физико-математических моделей этих процессов; 5) развитие систем прогнозирования и раннего предупреждения; 6) выработка обоснованных рекомендаций, не только для государственных структур, но и для предприятий и коммерческих организаций, в частности занимающихся страховой деятельностью. Не все эти пункты, особенно в плане

мониторинга и сбора данных, успешно реализуются в России. Тем не менее есть удачные примеры, в частности для рек и их устьев, наводнений в Краснодарском крае, устьях Северной Двины, Невы и Дона.

К. б. н. О.В. Степаньян (ЮНЦ РАН) рассказал о современном состоянии макрофитобентоса – морских водорослей и трав южных морей России (Азовское, Черное, Каспийское) и их эстуарных зон. Показано, что деструктивные процессы в фитобентосе Черного моря с 1960 г. по настоящее время связываются исключительно с антропогенной деятельностью – действием токсических веществ (тяжелых металлов, пестицидов, нефти), увеличением биогенной нагрузки и др. В то же время факты, увязывающие трансформацию фитосообществ с влиянием климатических изменений, практически не затрагиваются в публикациях. Выявлено, что на функционирование экосистем южных морей России оказывают влияние факторы, которые имеют многолетний циклический характер: для Азовского моря – это изменения солёности в водоеме (циклы распреснения – осолонения), для Каспийского моря – это сочетание циклических колебаний уровня воды и солёности, для Черного моря – циклические колебания температуры и прозрачности в верхней 50-метровой толще воды. Из антропогенных факторов наиболее значимое влияние на развитие морской биоты в южных морях России оказывает нефтяное загрязнение, действие остальных загрязняющих веществ (тяжелые металлы, пестициды, радиоактивные элементы) не имеют столь глобального и выраженного значения. Для управления морскими биоресурсами или при проведении экологических изысканий при освоении нефтегазовых месторождений в южных морях России важно оценить возможные изменения состояния макрофитобентоса в ближайшие годы. Предложен прогноз развития фитобентоса южных морей России: в связи с наблюдающимся потеплением в Черном море в долгосрочной перспективе (до середины XXI века) будет продолжаться медитеранизация флоры и увеличиваться количество новых видов, представители холодноводного комплекса водорослей будут сужать ареалы своего распространения. Особенно негативные процессы трансформации фитосообществ будут происходить в Новороссийской бухте, что может привести к практически полному исчезновению типичных черноморских сообществ с участием *Cystoseira* и *Phyllophora*, их место могут занять устойчивые к действию нефтепродуктов популяции водорослей. В Азовском море в ближайшие 3–5 лет будет и дальше происходить расширение зоны обитания черноморской флоры,



Выступление академика Г.Г. Матишова

формирование типичных черноморских сообществ. В Каспийском море в условиях стабильного уровня моря и солёности существенных изменений фитобентоса наблюдаться не будет, но возможно расширение зоны обитания промыслового вида морской травы *Zostera*.

Второй день конференции открыл научный руководитель ЮНЦ РАН академик Г.Г. Матишов с докладом «Дельта Дона в условиях маловодья: данные, модели, информационные технологии». Дельты рек, несмотря на свои относительно небольшие размеры, занимают особое место, как среди природных экосистем, так и среди территориально-хозяйственных комплексов. Благодаря выгодному географическому положению на пересечении водных путей они стали местом строительства портов и возникновения крупных промышленных центров. Вместе с тем использование этих акваторий затруднено из-за большой изменчивости их морфологических, гидрологических, гидрохимических и экологических характеристик кратковременного (штормы, сгонно-нагонные явления) и сезонного масштабов (половодье, межень). Дельта реки Дон – уникальное природное образование, характеризующееся многообразием ландшафтов, разветвленной сетью водотоков, отличающихся шириной, глубиной и скоростью течения, богатым растительным и животным миром. В дельте находятся многочисленные памятники материальной культуры. С XVI–XVII вв. эти богатые земли заселялись великороссами, малороссами и представителями других этнических групп, потомки которых позже стали называться казаками. Здесь сформировалась самобытная этносоциальная культура и южнорусская речь. Интенсивная эксплуатация ресурсов дельты Дона, начавшаяся в XX веке, негативно сказалась на природе и населении этого района. Важным аспектом

является знание современного состояния природной среды, которое невозможно без проведения регулярных наблюдений. С 2002 г. ЮНЦ РАН проводит комплексные исследования дельты Дона. В с. Кагальник была создана научно-экспедиционная база – полигон для проведения биологических, географических, океанологических и археологических исследований; место проведения практик студентов и аспирантов базовых кафедр ЮНЦ РАН; стартовая площадка и центр оперативного управления всех морских и наземных экспедиций. Здесь развернут аквариальный комплекс для разработки технологий по сохранению и восстановлению редких и исчезающих видов рыб Азово-Черноморского и Каспийского бассейнов, а также нетрадиционных видов аквакультуры. В 2011 г. организован научно-экспедиционный стационар «Донской» (Азовский район, х. Донской) с целью осуществления ежедневного мониторинга метеоданных, гидрологического и гидрохимического режимов дельты Дона. В 2015 г. в Таганрогском заливе в 11 км от берега оборудован гидрометеопост «Взморье». Эти посты оснащены уровнемером, датчиком солёности и метеостанцией, функционируют в режиме онлайн, они передают информацию о параметрах воздушной и морской среды с дискретностью 10 минут. Информация находится в открытом доступе и отображается на сайте meteo.ssc-ras.ru. На НЭС «Донской» расположен причал для судов ЮНЦ РАН: НИС «Денеб» и НИС «Профессор Панов». Весной 2017 г. для наблюдения за уникальными островными экосистемами создан полевой стационар «Дельта Дона» на острове Свиной, особое внимание уделяется изучению авифауны, так как дельта Дона и примыкающий к ней участок Таганрогского залива – это ключевая орнитологическая территория национального значения. Через дельту проходит один из круп-

нейших миграционных коридоров птиц. На стационаре организовано постоянное наблюдение, проведена инвентаризация орнитофауны, ведутся учет численности и кольцевание птиц. В современный период, когда влияние климатических и антропогенных изменений достигло максимума, важным становится сохранение биоразнообразия и генфонда гидробионтов. Это может быть решено только за счет методов искусственного воспроизводства и развития технологий аквакультуры ценных пород рыб и нетрадиционных объектов рыбоводства. Как показывает опыт работы ЮНЦ РАН, наиболее перспективным направлением является получение экологически чистой продукции аквакультуры в установках замкнутого водоснабжения. Развитие этих методов и внедрение их в народное хозяйство позволят снизить нагрузку на природные популяции, что будет способствовать восстановлению редких видов. В результате многолетних океанографических наблюдений ученых из ЮНЦ РАН в рукавах и протоках Нижнего Дона и на взморье Таганрогского залива выявлены новые, ранее не описанные шесть основных типов водных масс, которые играют значительную роль в формировании биопродуктивности водоемов. В условиях эксплуатации изношенного парка судов класса река-море и с учетом перспектив строительства новых портовых сооружений в Приазовье актуальной задачей является исследование биокоррозии и биообращения материалов в зоне смешения речных и морских вод в широком диапазоне гидроклиматических условий. ЮНЦ РАН и ОАО «ВИАМ» начиная с 2018 г. проводят натурные климатические испытания в дельте Дона и на взморье по изучению коррозии. Рост солености в Азовском море и на взморье приводит к появлению новых инвазивных видов среди гидробионтов, аномальным «цветениям» морской воды. Все эти

вопросы находятся под постоянным вниманием специалистов Южного научного центра РАН.

Планктонным альгоценозам в зонах трансформации пресных и морских вод Карского моря был посвящен доклад П.Р. Макаревича (ММБИ КНЦ РАН, г. Мурманск). Особый интерес у исследователей вызывают области смешения водных масс, районы с высокими градиентами гидрологических показателей, то есть районы, где формируются специфические условия среды, которые и определяют структуру и динамику развития пелагических сообществ. Наиболее ярко эти процессы проявляются в эстуарных зонах. В этом плане особый интерес вызывает Карское море, важной особенностью которого является наибольший (по сравнению с остальными окраинными шельфовыми морями Русской Арктики) объем континентального стока. Бассейн получает около 1300 км³ пресной воды ежегодно. Летом шлейф вод речного происхождения покрывает в пределах изогалины 25‰ обширную площадь – около 600 000 км². Реки, впадающие в водоем (главным образом Обь и Енисей), выносят на ближний карскоморский шельф значительные количества как минеральной, так и органической взвеси, формирующейся в речных и наземных экосистемах. На протяжении последнего десятилетия нами был получен качественно новый материал, позволяющий описать структуру планктонных альгоценозов в зонах трансформации пресных и морских вод в Карском море. Выявлено, что рассматриваемая область смешения водных масс представляет собой своеобразный природный «фильтр», пропускающий в одну и другую сторону эврибионтные формы и отсеивающий виды с узким диапазоном толерантности. Это явление можно расценивать как



Выступление В.В. Жмура, начальника Управления конкурсных проектов по наукам о Земле и естественнонаучным методам исследований в гуманитарных науках РФФИ

специфический эффект биологического барьера, оказывающего влияние не только на распределение количественных показателей, но и на таксономическую структуру планктонных фитоценозов. Можно заключить, что гидродинамический режим зон термохалинных градиентов, связанный со смешением и трансформацией водных масс и возникновением мощных фронтальных зон, оказывается причиной общей нестабильности водной толщи. Именно поэтому здесь обнаруживаются специфические пелагические альгоценозы промежуточного характера, возможно, представляющие собой не самостоятельные фитопланктонные сообщества, а лишь их отдельные компоненты, наиболее приспособленные к существованию в условиях экотона.

О роли Российского фонда фундаментальных исследований в изучении Мирового океана рассказал д. ф.-м. н., проф. В.В. Жмур (Управление конкурсных проектов по наукам о Земле и естественнонаучным методам исследований в гумани-

тарных науках РФФИ, г. Москва). Особое внимание было уделено фундаментальным работам в области гидрологии и океанологии и их применению в различных областях хозяйственной деятельности, в том числе использованию в технологиях двойного назначения.

На научно-экспедиционной базе ЮНЦ РАН, расположенной в с. Кагальник Азовского района, для молодых ученых были проведены мастер-классы по работе с современным научным оборудованием, которое используется для исследования дельтовых областей рек. В полевых условиях показана работа буровой установки, которая способна отбирать керны с глубины до 100 метров; пробоотборного



Участники конференции

оборудования: океанологических зондов, дночерпателей, грунтовых трубок, планктонных сетей, батометров, роботизированных комплексов (для отбора образцов воды, донных отложений); современных средств контроля за параметрами окружающей среды; приведены примеры использования беспилотных летательных аппаратов и спутниковых систем, ГИС-технологий для зондирования обширных дельтовых областей; раскрыты секреты эффективного наблюдения за птицами и млекопитающими, обитающих в тростниковых зарослях дельт рек. В научных лабораториях Объединенного центра научно-технологического оборудования ЮНЦ РАН (исследование, разработка, апробация) (ЦКП ЮНЦ РАН № 501994) участники конференции ознакомились с современными способами

обработки биологических данных – от световой и электронной микроскопии до молекулярно-генетических методов идентификации биологических образцов; новейшими технологиями скоростной обработки гидрохимических проб. Также участники конференции побывали на борту легендарного корабля «Профессор Панов», уже 16 лет непрерывно исследующего Нижний Дон и Азовское море. Научно-исследовательское судно «Профессор Панов» совершило более 100 экспедиций, зачастую в экстремальных условиях резких сгонов и нагонов, которые нередки в дельте Дона.

Участники конференции выразили желание сделать подобные молодежные форумы по изучению дельт рек с участием известных ученых постоянно действующими и ежегодными. Отметим, что международная молодежная научная конференция «Дельты рек России: закономерности формирования, биоресурсный потенциал, рациональное хозяйствование и прогнозы развития» памяти члена-корреспондента РАН Д.Г. Матишова проведена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований.

Литература

1. Дельты рек России: закономерности формирования, биоресурсный потенциал, рациональное хозяйствование и прогнозы развития: материалы Международной молодежной научной конференции памяти

члена-корреспондента РАН Д.Г. Матишова
(г. Ростов-на-Дону, 4–6 сентября 2018 г.),
РФ, Ростов-на-Дону, Изд. ЮНЦ РАН, 2018, 318 с.

English

International Youth Scientific Conference “The Rivers Deltas of Russia: Patterns of Formation, Bioresources Potential, Rational Management and Development Forecasts” in Memory of Corresponding Member of the RAS D.G. Matishov (Rostov-on-Don, September 4–6, 2018)*

Gennady G. Matishov,
Academician, Professor,
Deputy Academician–Secretary
of the Department of the Earth Sciences, RAS,
Head of RAS Section of Oceanology,
Physics of Atmosphere and Geography,
Scientific Director of FRC “Southern Scientific Center”, RAS,
Scientific Director of Murmansk Marine
Biological Institute KSC, RAS
matishov_ssc-ras@ssc-ras.ru

Oleg V. Stepanyan
FRC “Southern Scientific Center”, RAS
41 Chekhov Ave., Rostov-on-Don, 344006, Russia
step@ssc-ras.ru

* The work was financially supported by RFBR (project № 18-35-10025).

References

1. *Delty Rek Rossii: Zakonomernosti Formirovaniya, Bioresursnyy Potentsial, Ratsionalnoye Khozyaystvovaniye i Prognozy Razvitiya: Materialy Mezhdunarodnoy Molodezhnoy Nauchnoy Konferentsii Pamyati Chlena-Korrespondenta RAN D.G. Matishova* [River Deltas of Russia: patterns of formation, bioresource potential, rational management and development forecasts: Proc. Int. Youth Sci. Conf. in memory of Corresponding Member of RAS D.G. Matishov] (RF, Rostov-on-Don, 4–6 September, 2018), RF, Rostov-on-Don, SSC RAS Publ., 2018, 318 pp.