
НАУЧНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОБЪЕДИНЕННАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«ЭКОЛОГИЯ. ЭКОНОМИКА. ИНФОРМАТИКА»**

С 7 по 12 сентября 2020 г. в пос. Абрау-Дюрсо, г. Новороссийск состоялась Объединенная конференция «Экология. Экономика. Информатика». Проведение конференции было поддержано грантом РФФИ № 20-07-22044. В рамках конференции было проведено три взаимодополняющих мероприятия – Всероссийская конференция «Системный анализ и моделирование экономических и экологических систем», Молодежная Всероссийская конференция «Геоинформационные технологии и космический мониторинг» и Круглый стол «Устойчивое развитие морской/синей экономики в Азово-Черноморском регионе, значение морского пространственного планирования – 2020».

Организаторы конференции – Федеральный исследовательский центр Южный научный центр Российской академии наук (ЮНЦ РАН), Южный федеральный университет, ПАО «Новошип» (г. Новороссийск). Специфика большинства исследований, посвященных вопросам развития Азово-Черноморского региона, определила место проведения конференции. С этого года среди организаторов конференции представители реального сектора экономики – непосредственного участника морской/синей экономики.

Объединяющая идея конференций – разработка стратегии развития фундаментальных и прикладных исследований в области системного анализа, моделирования и развития информационных технологий экологических и экономических систем в Российской Федерации для усиления позиций российских научно-исследовательских институтов и вузов в данной области на международном уровне; повышение уровня информационного обмена как внутри научного сообщества, так и между организациями сектора исследований и разработок в вышеуказанной области, сектора высшего профессионального образования; расширение способов и инструментов научного взаимодействия и обмена информацией как в рамках отдельных научных направлений, так и в направлениях междисциплинарного характера, объединение усилий современного научного сообщества с целью решения наиболее актуальных проблем устойчивого развития регионов,

в том числе прибрежных зон, связанных с природными и социально-экономическими процессами.

Отличительной особенностью конференции явилось сочетание лекций и докладов о фундаментальных достижениях науки в области математического моделирования экологических систем и природных процессов с обсуждением практических проблем, возникающих в работе организаций, осуществляющих контроль и планирование деятельности по охране окружающей среды и рациональному природопользованию. Таким образом, фундаментальные теоретические результаты могут быть привязаны к потребностям практики природопользования, позволят совершенствовать работу соответствующих служб путем внедрения современных математических методов и технологий.

Геоинформационные и космические технологии являются наиболее наукоемким и перспективным направлением исследований, технологических разработок и практической деятельности специалистов. Последние достижения в области геотехнологий – использование ГИС и результатов дистанционного зондирования в «облаке» – оказали существенное влияние на экологические исследования, обеспечивая их пространственными данными и связанной с ними информацией для дальнейшего понимания экологических систем. Геоинформационные науки в настоящее время формируют базовую инфраструктуру исследований в области экологического развития для решения задач охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности на новом технологическом уровне, обеспечивают эффективный междисциплинарный диалог представителей различных научных областей, дают качественно новые возможности анализа и моделирования состояний природных и антропогенно-преобразованных геосистем для своевременного обнаружения и достоверного прогнозирования деструктивных процессов.

Фундаментальные актуальные, с точки зрения мировой науки, научные проблемы, которые обсуждались на конференции:

– Разработка или выбор адекватного математического инструментария для описания и анализа

устойчиво наблюдающихся экологических феноменов (колебания численности популяций, реакция на изменения внешних условий, закономерности поведенческих характеристик и т.п.).

– Поиск количественных формулировок биологических законов и закономерностей (биологический принцип оптимальности, эволюционная устойчивость, адаптационные реакции).

– Выработка и проверка эффективности индикаторов устойчивого развития биоценозов и биосферы в целом, математическая формулировка принципов устойчивого развития.

– Развитие методов идентификации и верификации экологических моделей, выработка и проверка критериев адекватности.

– Исследования в области геоинформатики с целью совершенствования теоретических основ, на базе которых создаются информационные технологии для решения фундаментальных и прикладных задач в сфере природопользования.

– Проблемы интеграции методов и технологий картографии, геоинформатики и аэрокосмического зондирования в единый комплекс наук о Земле.

– Взаимоотношение человека и среды его обитания.

– Разработка математических методов принятия решений в сфере планирования и осуществления природопользования с учетом многокритериальности и неопределенности, а также соответствующих компьютерных систем поддержки принятия решений (СППР).

– Проблемы управления прибрежными территориями для обеспечения экологической безопасности и рационального природопользования.

– Разработка и научно-методическое обоснование технологии интеллектуального анализа медико-экологической безопасности.

Онлайн-трансляция докладов Объединенной конференции «Экология. Экономика. Информатика» доступна по ссылке: <https://youtu.be/7Q-qHDtX9h8>.

Открыл конференцию академик Геннадий Григорьевич Матишов. Пленарные доклады конференции были посвящены обзору основных направлений фундаментальных исследований в области рационального природопользования, развития современных методов исследования в решении экологических и социально-экономических процессов, а также анализу современных средств космического мониторинга.

2020 год – год 100-летия со дня рождения известного ученого академика Иосифа Израилевича Воровича. Не случайно первый доклад, представленный на конференции Ф.А. Сурковым (Южный федеральный университет), был посвящен его исследованиям по созданию имитационной модели Азовского моря. Были описаны предпосылки возникновения идеи системного анализа и моделирования экосистемы Азовского моря, связанные с катастрофическим снижением к началу 70-х гг. прошлого века его былой рекордной рыбопродуктивности. Описаны основные этапы создания модели, обеспеченность создаваемых моделей первичной информацией натуральных наблюдений над компонентами экологической системы моря, выполненных в течение 20–40 лет сотрудниками Азовского НИИ рыбного хозяйства (АзНИИРХ). В докладе было отмечено, что почти полвека тому назад академик Иосиф Израилевич Ворович гениально увидел перспективность использования инструментария математического моделирования в этой новой и для него, и для Ростовского госуниверситета предметной области и возглавил успешный первый опыт моделирования экосистемы Азовского моря, тем самым заложив основы научной школы математического моделирования в экологии и экономике Ростова-на-Дону (Ф.А. Сурков (ЮФУ). «Академик И.И. Ворович – инициатор и руководитель работы по созданию имитационной модели экосистемы Азовского моря»).

Большой интерес вызвал доклад С.В. Бердникова (ЮНЦ РАН) и С.В. Веневского (Университет Цинхуа (Китай)), посвященный созданию виртуальной (дистанционной) научно-исследовательской платформы, «Эстуарии и дельты рек Китая и России». Доклад был посвящен региональному обзору проблем, возникающих в дельтах рек России и Китая. Это первый опыт дистанционного решения подобных задач.

Часть пленарных докладов была посвящена участию представителей бизнеса в решении экологических задач и проведению совместных исследований. Следует отметить доклад М.А. Сергеевой (ИТЦ «Сканэкс») «Геопространственные веб-сервисы для государства и бизнеса», а также доклад С.И. Михайлова (ООО «ИнТерра») «Дистанционное зондирование Земли и наземные данные: новые аналитические возможности».

Также интересным представляется аналитический обзор С.В. Бердникова, В.В. Селютина,

Ф.А. Суркова, Ю.В. Тютюнова (ЮНЦ РАН, Южный федеральный университет) «Моделирование морских экосистем: опыт, современные подходы, направления развития». Доклад О.Е. Архиповой был посвящен вопросам комплексной оценки устойчивого развития прибрежной зоны Азовского моря.

На секции «Математические методы и модели в исследованиях окружающей среды» были представлены устные и стендовые доклады, посвященные вопросам построения математических моделей экологических систем. С очными докладами выступили представители Югорского государственного университета, Центральной аэрологической обсерватории, Института физики атмосферы им. А.М. Обухова. Представленные доклады посвящены вопросам исследования влияния климатических изменений на естественные эмиссии парниковых газов в атмосферу, рискам, связанным с изменением климата, в работах обсуждаются возможные подходы к снижению рисков, связанных с опасными погодными явлениями.

В работе секции также приняли участие исследователи из ФГБУ «Высокогорный геофизический институт», Института информатики и проблем регионального управления КБНЦ РАН, Института вычислительной математики им. Г.И. Марчука РАН, Института математики, механики и компьютерных наук ЮФУ, Кубанского государственного университета, Института мониторинга климатических и экологических систем СО РАН, Российского государственного аграрного университета – МСХА им. К.А. Тимирязева, Донецкого национального технического университета, Донского государственного университета, МГУ им. М.В. Ломоносова, Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН, Федерального исследовательского центра Южный научный центр Российской академии наук.

Исследования, представленные на секции «Экологические исследования и экологический мониторинг», были посвящены вопросам климатического мониторинга, анализу изменений в экосистеме под воздействием глобальных климатических изменений, вопросам использования данных реанализа и космических снимков для оценки изменения в разнообразии ландшафтов и параметров атмосферы, а также выявления долговременных тенденций в изменении метеопараметров. Ряд докладов был посвящен решению практических задач, связанных с воздействием человека на окружающую среду, в

том числе представлены технологии рационального природопользования на транспорте, техногенной трансформации городских почв, приведены основные характеристики социально-экономического развития бассейнов рек и оценка влияния жизнедеятельности человека на качество водных ресурсов, геоэкологических последствий добычи углеводородов на шельфе, экологических последствий разливов нефти и распространения морского мусора на побережье Азовского моря.

В работе секции приняли участие исследователи из Новосибирского государственного аграрного университета, Всероссийского научно-исследовательского института фитопатологии, Центрального сибирского ботанического сада СО РАН, Института цитологии и генетики СО РАН, Субтропического научного центра Российской академии наук, ФГБУН ФИЦ Морской гидрофизический институт РАН, Казанского федерального университета, Луганского национального университета им. Владимира Даля, Института географии РАН, Института мониторинга климатических и экологических систем СО РАН, Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, ФГБУН Институт водных проблем Российской академии наук, Института мониторинга климатических и экологических систем СО РАН, ФГБУ Гидрохимический институт, ЮФУ, ЮНЦ РАН.

Исследования, представленные на секции «Системный анализ и моделирование экономических процессов и систем», были посвящены вопросам оценки социально-экономического развития территорий, оценки удельного вклада социально-экологических условий в распространение коронавирусной инфекции, вопросам экономико-правового обеспечения, вопросам оценки национальных проектов, определению основных тенденций развития и эффектов регионального экономического роста. Следует отметить работы, связанные с оценкой последствий изменения среды обитания коренных народов Севера (авторы Е.В. Потравная, И.М. Потравный (Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова)). Рассмотрены вопросы реализации национальных целей развития России на период до 2030 г., включая сохранение народонаселения, улучшение демографической ситуации, борьбу с бедностью, создание новых рабочих мест применительно к развитию Арктической зоны Российской Федерации. Рассмотрены этапы и содержание этнологической экспертизы изменений исконной

среды обитания коренных малочисленных народов на территории Таймырского Долгано-Ненецкого муниципального района Красноярского края вследствие аварийного разлива нефтепродуктов.

В работе секции приняли участие исследователи из Межрегионального центра экологического аудита и консалтинга, Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова, Федерального исследовательского центра Южный научный центр Российской академии наук, Донецкого национального технического университета, Воронежского государственного университета, Центра гигиены и эпидемиологии по Воронежской области, Воронежского государственного университета инженерных технологий, Южного федерального университета.

В рамках Всероссийской конференции с целью эффективного освоения молодыми исследователями и преподавателями научных и методических достижений применения новых информационных технологий, методов системного анализа и математического моделирования в области исследования экологических и экономических систем была проведена конференция молодых ученых «Геоинформационные технологии и космический мониторинг»; одной из ключевых составляющих данного мероприятия было проведение курсов повышения квалификации научно-педагогических кадров в данной области исследований: студентов и аспирантов, преподавателей и молодых ученых.

В рамках этого мероприятия было проведено два мастер-класса:

1. Проведение панорамного (VR360°) видеомониторинга представителей животного мира, природных процессов, последствий антропогенного воздействия на окружающую среду с использованием сверхмалых автономных плавсредств и БПЛА (О.А. Хорошев, С.А. Мисиров (ЮНЦ РАН)).

Участники ознакомились с техническими особенностями организации и проведения съемочных работ в панорамном (VR360°) видеоформате с использованием сверхмалых дистанционно управляемых автономных плавсредств и БПЛА; с особенностями обработки (постпродакшн) и визуального дешифрирования отснятых панорамных видеоматериалов; с авторскими видеороликами в традиционном и VR360°-видеоформатах, иллюстрирующими процесс подготовки, проведения и результаты панорамного видеомониторинга.

2. Индекс листовой поверхности: методы полевых инструментальных измерений и использо-

вание материалов дистанционного зондирования (Е.И. Голубева, М.В. Зимин, О.В. Тутубалина, Ю.И. Тимохина, А.С. Азарова (географический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва).

Показатель индекса листовой поверхности используется в экологических исследованиях, направленных на изучение растительного покрова (культурной и естественной растительности). Мастер-класс состоял из лекционной части, посвященной теоретической основе и методам изучения индекса листовой поверхности, полевой, где была продемонстрирована работа специализированного оборудования и общедоступных средств и методов измерения индекса листовой поверхности. В результате в рамках мастер-класса был проведен полный цикл работ по получению и использованию данного показателя для решения научных и прикладных задач.

Доклады секции «Опыт применения ГИС при решении региональных задач рационального природопользования» представлены молодыми учеными в соавторстве с ведущими учеными из различных научных школ РФ. Работы посвящены оценке экологических и социально-экономических рисков с использованием современного инструментария геоинформационных технологий. Представители Воронежской школы (С.А. Куролап, С.А. Епринцев, О.В. Клепиков, С.В. Шекоян) в своем докладе отразили уровень современных исследований качества окружающей среды и формирования зон экологического риска для здоровья населения. Результаты, полученные в ходе многолетних мониторинговых исследований, обобщены в среде ГИС «Экологические и социально-экономические условия городов Центральной России». В докладах исследователей из Института природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН совместно с Забайкальским государственным университетом (И.А. Забелина, А.В. Делюга, Ю.В. Колотовкина) представлен обзор автоматизированного инструментария, разработанного в Институте природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН для выполнения социо-эколого-экономических исследований. Эти приложения значительно упрощают процесс поиска и анализа информации, снижают временные затраты на выполнение обработки данных и уменьшают риск возникновения ошибок. Результаты, полученные с помощью систем, могут применяться в практике государственного управления на федеральном и региональном уровнях при

разработке экономических и экологических программ пространственного развития территорий. В докладе «Использование GPS-треков для оценки рекреационной нагрузки на ООПТ» (Е.С. Каширина, Е.И. Голубева, А.А. Новиков) рассмотрены результаты использования GPS-треков для оценки рекреационной нагрузки ООПТ Крымского полуострова. Проанализировано 170 треков пешеходных маршрутов, полученных с сервиса GPSies для заказников «Байдарский» и «Мыс Айя». Исследование проведено группой молодых исследователей из Севастопольского государственного университета и Севастопольского филиала МГУ им. М.В. Ломоносова.

Ряд докладов, представленных в секции, был посвящен использованию методов ГИС в экологических исследованиях. Это доклады исследователей из Южного научного центра Российской академии наук («Исследование Цимлянского водохранилища» (А.В. Клещенков и др.), «Анализ ледовитости Азовского моря» (А.А. Магаева, Н.А. Яицкая)), Южного федерального университета («Методы ГИС в мониторинге техногенной нарушенности земель Свердловского угольного района» (Н.В. Петкова, Б.Я. Корниенко)).

На секции «Новые технологии дистанционного зондирования и работы с данными дистанционного зондирования (ДДЗ)» были представлены доклады молодых ученых, посвященные использованию данных ДЗЗ в экологических исследованиях (работы представителей Санкт-Петербургского государственного университета, Южного федерального университета, Южного научного центра Российской академии наук, Московского государственного университета, университета «Дубна»), а также ряд лекций известных ученых (Е.И. Голубева, М.В. Зимин, О.В. Тутубалина (МГУ им. М.В. Ломоносова), в которых рассматривались методы полевых инструментальных измерений и использование материалов дистанционного зондирования для измерения индекса листовой поверхности

растительного покрова, их возможности и ограничения, верифицированные при исследовании в северных лесах, методы и технологии аэрофото съемки и наземной фотограмметрической съемки при археологических изысканиях (В.М. Курков и др. (МИГАиК)), космические радиолокационные системы мониторинга Земли и построение цифровой модели рельефа методом радиолокационной интерферометрии (А.В. Гречищев, Е.Н. Нафиева (МИГАиК)).

Различные аспекты использования данных ДЗЗ были представлены в стендовых докладах.

Все основные доклады представлены в 5 выпуске журнала «Экология. Экономика. Информатика. Геоинформационные технологии и космический мониторинг за 2020 г.». Больше половины исследований поддержаны грантами РФФИ.

В заключение надо отметить, что такая конференция для ученых, занимающихся научными исследованиями с применением методов системного анализа и математического моделирования насущных экологических и экономических проблем, явилась весьма продуктивной формой обмена информацией и опытом моделирования, средством повышения квалификации молодых ученых и мероприятием, способствующим повышению уровня научных исследований. Регулярное проведение конференции позволит координировать исследования, ведущиеся в рамках этой предметной области, поэтому целесообразно продолжить практику проведения таких конференций.

Проведение одновременно трех мероприятий под эгидой объединенной конференции «Экология. Экономика. Информатика» позволит и в дальнейшем объединять усилия специалистов различных направлений и практиков для обмена результатами по научным проектам, поддержанным РФФИ, систематизации актуальных проблем и выявления тенденций научных исследований по направлениям, актуальным для развития регионов и Российской Федерации в целом.

*О.Е. Архипова,
Южный научный центр
Российской академии наук*