

УДК [502.131.1:004.032.26](063)

**Конгресс IEEE «Пояс и путь» 2024 года
по искусственному интеллекту для устойчивого развития
(IEEE AICON2024)**

Вячеслав Георгиевич Бурлов

Российский государственный гидрометеорологический университет, г. Санкт-Петербург,
burlovvg@mail.ru.

В десятую годовщину инициативы «Один пояс, один путь» Китайская ассоциация по искусственному интеллекту и Китайский совет IEEE провели Конгресс IEEE «Один пояс, один путь» 2024 года по искусственному интеллекту (ИИ) для устойчивого развития, направленный на создание международной платформы обмена и сотрудничества, реализацию восьми действий высококачественного совместного строительства «Одного пояса, одного пути», продвижения научных и технологических инноваций, ускорение интеллектуальной трансформации и обеспечение интеллектуальной безопасности с помощью глобальной модели



Рис. 1. Эмблема Конгресса.

совместного создания открытости, инклюзивности, взаимосвязанности и общего развития с целью сбора передовых достижений и широкого консенсуса, а также распространения выдающейся мудрости и зрелого опыта для достижения модернизированного развития стран по всему миру. Этот конгресс состоялся 22–23 июня 2024 года в Ханчжоу, Китай.

Правительственные должностные лица, руководители научно-исследовательских институтов и предприятий, а также гости из общественных организаций в соответствующих странах «*Одного пояса и пути*» были приглашены к участию, создавая сеть сотрудничества вокруг структуры информационного обеспечения, способствующего устойчивому развитию для содействия «*Одного пояса и пути*» и устойчивому развитию теории и практики искусственного интеллекта.

На заседаниях конгресса были заслушаны научные доклады ученых университетов и представителей промышленности в областях ИИ, электронных технологий и информатики, компьютеров и т. д. Благодаря мероприятиям высокого уровня, таким, как правительственные форумы, форумы сотрудничества «отрасль-университет-институт» и обмены докладами, конгресс должен укрепить сотрудничество «отрасль-университет-институт» в области ИИ и углубить академические обмены и обсуждения в стране и за рубежом для достижения более высокого качества и более высокого уровня совместного строительства «*Одного пояса и пути*».

В конгрессе приняли участи многие видные ученые:

— **Ли Дэйи** — почетный председатель Восьмого Совета СААИ, академик Китайской академии инженерных наук, академик Международной Евразийской академии наук, член СААИ;

— **Фан Вэйчэн** — академик Китайской академии инженерии, директор Института исследований общественной безопасности Университета Цинхуа, директор Центра исследований национальной безопасности;

— **Мэн Сяофэн** — директор Комитета СААИ по социальным вычислениям и социальному интеллекту, профессор университета Renmin (Китай), лауреат CCF;

— **Сан Фухун** — вице-президент СААИ, профессор кафедры Компьютерных наук и технологий Университета Цинхуа, лауреат Национального научного фонда для выдающихся молодых ученых, стипендиат IEEE/СААИ/САА.

— **Торстен Елинек** — приглашенный профессор, Научно-исследовательский институт аэрокосмической информации, Китайская академия наук (Европа); директор, Института Тайхэ, научный сотрудник, Центра цифрового управления школы Hertie;

— **Манзур Х. Сумро** — лауреат Премии дружбы правительства Китая 2020 года, лауреат французского Ордена Академических Пальм, Иностраный член Академии инженерии и технологий АСЕАН (ААЕТ), член-основатель Академии инженерии и технологий для развивающихся стран;

— **Ли Вэньчжэн** — исполнительный директор Совета IEEE Китая, председатель Комитета по промышленному сотрудничеству и инновациям, профессор Пекинского технологического университета;

— **Гуо Хуадун** — академик Китайской академии наук, иностранный академик Российской академии наук, директор Международного исследовательского



Рис. 2. Участники конгресса

центра больших данных для целей устойчивого развития, профессор, член Международного научного совета;

— **Ду Сяопин** — профессор в Институте аэрокосмических информационных исследований, Китайская академия наук, заместитель директора Департамента технологий больших данных в Международном исследовательском центре больших данных для целей устойчивого развития;

— **Хуан Куанши** — заместитель директора Профессионального Комитета по социальным вычислениям и социальному интеллекту СААИ, профессор Китайского центра исследований населения и развития;

— **Чжан Цзыкэ** — профессор Чжэцзянского университета Шахзад;

— **Чжан Хуэй** — профессор и заместитель директора Института исследований общественной безопасности Университета Цинхуа;

— **Шахзад Сарфраз** — профессор и директор FAST-Национального университета компьютерных и новых наук, Кампус CFD, Пакистан;

— **Ванг Вайнинг** — генеральный секретарь СААИ, научный сотрудник Пекинского университета почт и телекоммуникаций;

— **Занг Хуи** — профессор и заместитель декана Института исследований общественной безопасности Университета Цинхуа;

— **Занг Цин** — заместитель генерального секретаря СААИ, профессор Института вычислительной технологии, Китайская академия наук (CAS), лауреат СААИ.

На конгрессе работали следующие секции:

- Искусственный интеллект и новые технологии.
- Возможности и новые риски для глобального снижения риска стихийных бедствий и искусственный интеллект.
- Искусственный интеллект и устойчивое развитие населения.
- Искусственный интеллект, здоровье и благополучие.



Рис. 3. В зале заседаний.

- Умные города и сообщества для устойчивого развития.
- Платформы больших данных, поддерживающие устойчивое развитие.
- Устойчивое развитие океанов и прибрежных зон.

В конгрессе участвовали учёные по искусственному интеллекту и его применению из Китая, Пакистана, Японии, Индии, Малайзии, Вьетнама, Швеции, Франции, Германии, США, Чили, Сингапура, России и ряда других стран.

Россию в качестве почетного гостя конгресса представлял профессор Российского государственного гидрометеорологического университета Бурлов Вячеслав Георгиевич, который по просьбе Китайской ассоциации искусственного интеллекта прочитал лекцию «*Методология формирования системообразующего фактора построения и функционирования системы искусственного интеллекта в теории безопасности*». Автором продвигается проработка вопросов геоинформационного управления. Решение задач этого направления требует внедрения идеологии и моделей построения и функционирования системы искусственного интеллекта.

При интеллектуализации управленческой деятельности целесообразно трактовать искусственный интеллект как способность математического моделирования рационального поведения человека. Например, известный специалист Luger [1] при рассмотрении проблем ИИ предлагает согласовать и определить понятия интеллекта и искусственного интеллекта. Для формирования таких понятий необходимо раскрыть механизмы познания и осознания человеком процессов окружающего мира.

Под интеллектом следует понимать свойство человеческой деятельности, характеризующее его способность в интересах формирования решений применять три основных метода [2]:

- декомпозицию;

- абстракцию;
- агрегацию.

Искусственный интеллект (ИИ) можно определить как область компьютерной науки, автоматизирующую разумное поведение человека [3]. ИИ следует понимать как свойство технического объекта (ТО). Это свойство ТО отражает рациональное поведение человека. Основой поведения является решение человека [4]. Имея адекватную математическую модель решения человека, мы получаем возможность автоматизировать рациональное поведение человека. Такой научный результат позволит реализовать интерпретацию ИИ Люгером [1].

Рассмотрение ИИ должно базироваться на естественнонаучном подходе. Естественнонаучный подход определяется интеграцией свойств человеческого мышления, свойств окружающего мира и свойств всеобщей связи явлений [5, 6]. В деятельности человека моделирование как способ отражения объективной реальности или мышления применяется с древнейших времен. Математическое моделирование в различных формах пронизывает все современные науки. Математическое моделирование все больше приобретает черты системного многомодельного исследования. Само понятие модели в процессе своего развития стало общенаучным, системно-кибернетическим понятием.

Модель — это описание или представление объекта, которое соответствует этому объекту и позволяет получить характеристики об этом объекте [5, 6].



Рис. 4. Участник конгресса – д.т.н., профессор В. Г. Бурлов (РГГМУ).

На конгрессе присутствовал научный партнёр профессора В. Г. Бурлова профессор Чэнь Цзяньго — директор Научно-технического центра городской безопасности Института Хэфэй по исследованиям общественной безопасности Университета Цынхуа, сотрудничество с которым осуществляется с 2019 года. В 2022 году профессор Чэнь Цзяньго сделал доклад на пленарном заседании научной конференции ИнфоГео 2022 «Обеспечение безопасности транспортировки грузов при морских перевозках». С профессором Чэнь Цзяньго была согласована совместная деятельность по участию в конкурсах РФ.

Участие в конгрессе позволило продемонстрировать научно-технические возможности Российского государственного гидрометеорологического университета в интересах внедрения современных методов и моделей искусственного интеллекта в процессы образовательной, научной и проектной деятельности.

Высоко оценивая данное мероприятие, можно сделать следующий вывод: «На конгрессе были представлены научные доклады от ученых и представителей промышленности по тематике искусственного интеллекта, информационных технологий, информатики и других разделов компьютерных наук. Таким образом, конгресс позволяет укрепить научное сотрудничество между промышленностью, университетами и исследователями в области искусственного интеллекта различных стран. Обмен результатами исследований позволяет обеспечить качественное и высокоуровневое построение системы искусственного интеллекта на благо всего человечества».

Список литературы

1. Luger G. F. Artificial Intelligence: Strategies and Methods for Solving Difficult Problems, 4th ed. : Trans. from English. M.: Publishing house “Williams”, 2003: 432 p.
2. Burlov V. G. The methodological basis for solving the problems of the information war-fare and security protection. *Proceedings of the 13th International Conference on Cyber Warfare and Security, ICCWS 2018 National Defense University Washington DC, USA*. 2018: 64—74.
3. Burlov V. G. Mathematical Model of Human Decision: A Methodological Basis for the Functioning of the Artificial Intelligence System. *2nd European Conference on the Impact of Artificial Intelligence and Robotics, ECI AIR 2020. 22 – 23rd October 2020, Instituto Universitário de Lisboa (IS-CTE-IUL)*. Portugal. 2020: 38—49.
4. Моисеев Н. Н. Математические проблемы системного анализа. М.: Наука, 1981. 468 с.
5. Burlov V. G., Grobitski A.M., Grobitskaya A.M. Construction management in terms of indicator of the successfully fulfilled production task. *Magazine of Civil Engineering*. 2016; (3): 77—91. doi: 10.5862/MCE.63.5.
6. Burlov V. G. On the concept of guaranteed management of sustainable development of the Arctic zone based on the inverse problem solving. *Information technologies and systems: management, economics, transport, and law*. 2015; 2 (16): 99—111. (in Russ.).

Информация об авторе

Вячеслав Георгиевич Бурлов, доктор технических наук, профессор, Российский государственный гидрометеорологический университет, burlovg@mail.ru.

УДК 001(092)

Памяти известного ученого, ректора ЛГМИ (1963—1972 гг.) — Олега Александровича Алекина

Алла Олеговна Волгушева

Российский государственный гидрометеорологический университет, г. Санкт-Петербург,
Volgusheva_irbis@mail.ru

Аннотация. В статье на основе неопубликованных архивных документов (ЦГА СПб, ЦГАПИД СПб) представлена профессиональная и научная деятельность Олега Александровича Алекина – известного ученого-гидрохимика, доктора географических наук, профессора, члена-корреспондента Академии наук СССР, ректора Ленинградского гидрометеорологического института (ЛГМИ) с 1963–1972 гг.

Ключевые слова: Олег Александрович Алекин, ученый-гидрохимик, Ленинградский гидрометеорологический институт (ЛГМИ), золото в природных водах, гидрохимия рек, Институт озерадения АН СССР.

Российский государственный гидрометеорологический университет в 2025 году отмечает свое 95-летие. В нем трудилось много выдающихся ученых, среди которых Олег Александрович Алекин, со дня смерти которого прошло 30 лет и память о котором нам очень важна и дорога.

Олег Александрович Алекин родился 23 августа 1908 года в Вильно в семье служащих или, как он сам указывал в своей автобиографии, в семье мещан. Его отец — Алекин Александр Петрович, уроженец Петербурга, всю жизнь служил на железной дороге бухгалтером, мать, в девичестве Яблонская Лидия Ивановна, была домохозяйкой. У О. А. Алекина было два брата. Родители дали детям хорошее воспитание и старались развивать у них интерес к знаниям.

Из автобиографии следует, что Олег Александрович Алекин учился в Ленинградском химическом техникуме им. Д. И. Менделеева в 1926—1930 гг. После окончания техникума он поступил в Ленинградский государственный университет, который закончил в 1938 г., получив специальность техник-химик, химик-неорганик.

Научная жизнь ученого была насыщенной и разнообразной. Будучи еще студентом, он стал активным участником различных экспедиций в качестве гидрохимика. Одной из первых была Телецкая экспедиция в 1929 г. С 1930 года он начал работать лаборантом в Государственном гидрологическом институте. С 1931 г. стал членом секции научных работников профессионального союза работников просвещения (СНР). В 1932 г. был квалифицирован Квалификационной Комиссией СНР как научный сотрудник, а в 1933 году — как старший научный сотрудник. В 1935 г. представлен Ученым Советом ГГИ к званию старшего научного сотрудника, в котором утвержден 4 июня 1938 года Квалификационной Комиссией ГУГМС СССР (Центральный государственный архив СПб, ЦГА).

После окончания ЛГУ в 1938 г. сразу становится заместителем руководителя гидрохимической лаборатории, занимается вопросами методики

гидрохимического анализа и исследованиями гидрохимического режима вод суши. При этом Олегу Александровичу удавалось совмещать работу в лаборатории с работой ассистента Ленинградского государственного университета вплоть до начала войны.

В течение десяти лет работы в Государственном гидрологическом институте О. А. Алекин занимался изучением химии природных вод в различных отраслях гидрологии, лимнологией, гидрогеологией и потамологией, а также специальными вопросами методики гидрохимических исследований. С 1929 г. по 1932 г. работал над изучением Телецкого озера в качестве сотрудника Озерного отдела. В 1932 г. он являлся начальником экспедиции Западного Сибирского Гидрометеорологического Управления, проводившей исследования в центральном Алтае, где были открыты две высокогорные станции. В 1933 г. — начальником Алтайской партии лимнологической съемки. В 1934 г. он участвовал в работах Чудской экспедиции, проводившей исследование Чудского и Псковского озер. Результаты экспедиций были представлены в ряде научных отчетов и статей.

В 1935 г. в составе группы Гидрозолото Речного отдела ГГИ занимался разработкой метода определения золота в природных водах и приложения его для целей изучения золотосодержания бассейна рек, участвовал в экспедиции Гидрозолото в Ленинградском горном институте в должности инженера-химика. За это время была закончена разработка метода определения золота в природных водах. Работа была представлена на Ученом Совете НИС Горного института и послужила материалом для составления двух статей.

С 1 июня 1936 г. по 20 января 1938 г. в качестве старшего химика в Отделе Оборона О. А. Алекин занимался исследованием природных вод, принимал участие в двух экспедициях и написал ряд очерков по химизму поверхностных и подземных вод.

Из деловой характеристики на старшего научного сотрудника государственного гидрологического Института, написанной директором вуза, мы узнаем, что «Алекин проявил себя вполне самостоятельным, серьезным и весьма продуктивным научным работником, всего им было написано 23 научных статьи. За время десятилетней работы в стенах института он проявил себя как ударник, четко в срок и досрочно выполнявший поставленные перед ним производственные задания. Наряду с большой научно-исследовательской и педагогической работой, активно участвовал в различных кампаниях, проводимых общественными организациями института, неоднократно премировался за производственные достижения и утверждался в звании ударника» (ЦГА). В архивных документах хранится заявление от гр. Алекина Олега Александровича — старшего научного сотрудника Государственного гидрологического института и ассистента химического факультета Ленинградского государственного университета:

«Прошу разрешить мне защитить при вверенном учреждении диссертацию на соискание степени кандидата химических наук по теме «Золото в природных водах» от 21 декабря 1939 г.» (ЦГА). Официальными оппонентами по кандидатской диссертации у О. А. Алекина были профессор С. А. Щукарев и профессор С. А. Толкачев.

Представляет интерес отзыв, написанный профессором С. А. Толкачевым: «...заманчивая идея получить золото из такого неисчерпаемого источника, как вода морей и океанов, привлекала с половины прошлого столетия внимание многих исследователей. Прежде чем приступить к добыче золота из морской воды, необходимо было определить его содержание в ней, а для этого надо было разработать соответствующие методы анализа. Эта задача оказалась нелегкой, так как содержание золота в морской воде чрезвычайно мало. Цифры, получаемые различными исследователями, применявшими различные методы, колебались в больших пределах, что показывает, что методы определения недостаточно точны и нуждаются в дальнейших исследованиях. Автор справился с этой задачей и добился возможности определять золото в количествах до 0,0001 мг» (ЦГА).

С точки зрения другого оппонента, профессора С. А. Щукарева, наибольший интерес представляет та часть работы, в которой автор дает обоснование разработанной им методики. Несмотря на то, что со слов Щукарева, она не является вполне оригинальной и представляет собой комбинацию приемов, заимствованных у Шейблера, Ясуда и Габера, тем не менее, оппонент признает, что автор диссертации вносит целый ряд новых деталей в методику и добивается количественных определений золота при содержании последнего до одной стотысячной мг. С. А. Щукарев отмечает, что работа вносит несомненный вклад в науку о микроанализе и имеет значение для практики (ЦГА). Защита диссертации состоялась 25 марта 1940 г., Совет химического факультета ЛГУ присудил О. А. Алекину ученую степень кандидата химических наук.

Однако 1941 г. внес изменения в жизнь всех людей нашей страны, и Олег Александрович Алекин ушел служить на Ленинградский фронт, стал начальником химической службы 196 стрелкового полка, 13 стрелковой дивизии, находясь в звании капитана. Участвовал в боях на подступах к Ленинграду в 1941 году и в боях по прорыву блокады Ленинграда в 1943 году, однако после тяжелого ранения под Синявино демобилизовался в Архангельск как инвалид Отечественной войны. Он был награжден орденом Красной звезды и медалями «За оборону Ленинграда» и «За победу над Германией в Великой Отечественной войне 1941—1945 гг.» (Центральный государственный архив историко-политических документов Санкт-Петербурга, ЦГАПИД).

С сентября 1943 г. по 1945 г. О. А. Алекин работал в Архангельском медицинском институте в должности доцента и по совместительству декана.

Защитив в 1950 г. докторскую диссертацию на тему «Гидрохимия рек СССР», О. А. Алекин в 1951 г. получил Сталинскую премию в области науки. В этом же году был назначен директором Гидрохимического института АН СССР в Новочеркасске Ростовской области. Эту должность он занимал до 1960 г., совмещая с должностью ректора Ростовского государственного университета (1954—1957 гг.).

После 10 лет работы в Новочеркасске Олега Александровича Алекина переводят в Ленинград, где он сначала занимает должность старшего научного сотрудника Лаборатории озераведения АН СССР, затем — заведующего гидрохимического сектора.

Большой управленческий опыт и последовательная научная карьера позволили ему возглавить Гидрометеорологический институт (ЛГМИ), ректором которого он был на протяжении почти десяти лет (1963—1972 гг.).

При нем институт успешно работает, происходит развитие кибернетической направленности обучения, вводятся в строй первые большие ЭВМ. Происходят и структурные изменения: 16 января 1969 г. на основании Приказа Министерства высшего и среднего специального образования в Ленинградском гидрометеорологическом институте была организована проблемная научно-исследовательская лаборатория взаимодействия океана и атмосферы и подводных исследований, основными направлениями научной деятельности которой стали:

- изучение формирования основных процессов, протекающих в океане и атмосфере;

- исследование закономерностей, управляющих изменением этих процессов в системе океан-атмосфера;

- разработка новых методов краткосрочных и долгосрочных прогнозов гидрологических и метеорологических условий океанов и морей; совершенствование методики долгосрочных и перспективных гидрологических прогнозов для промысловых районов океана;

- развитие теории и методов расчета термодинамического и химического взаимодействия океана и атмосферы;

- экспериментальное теоретическое изучение основных физико-химических процессов в океане и развитие методов расчета циркуляции вод океана;

- разработка новых методов подводных океанографических исследований для удовлетворения потребностей различных отраслей народного хозяйства (ЦГА).

На основании приказа Министерства высшего и среднего специального образования от 23 июня 1969 г. был организован океанологический факультет и открыта кафедра методов океанологических исследований.

Из отчета о научно-исследовательской работе института за 1971 г. видно содержание научных исследований:

- изучение процессов взаимодействия соприкасающихся слоев атмосферы и океана с целью их расчета и прогноза;

- физические основы воздействия на погоду;

- разработка приборов с целью автоматизации гидрометеорологических измерений и улучшения обслуживания народного хозяйства;

- исследования в области загрязнения атмосферы и гидросферы;

- развитие методов космической гидрометеорологии;

- разработка перспективных методов метеорологического обеспечения современной авиации;

- развитие методов исследований, расчетов и прогнозов поверхностного стока и подземных вод.

Таким образом, в начале 1970-х гг. складывается структура института, основные особенности которой сохранялись вплоть до 1990-х гг. Три базовых факультета — метеорологический, гидрологический и океанологический — соответствовали

сложившемуся к тому времени и существующему поныне отраслевому разделению гидрометеорологической науки и практики на направления, изучающие атмосферу, воды суши и Мировой океан.

Покинув должность ректора ЛГМИ, Олег Александрович не стал обычным советским пенсионером, его энергия и стремление заниматься любимым делом привели его в Институт озераведения АН СССР, который был создан в 1971 г. на базе бывшей Лаборатории озераведения.

С 1973—1976 гг. он занимает должность заместителя директора по научной работе. С 1976—1977 гг. становится и. о. директора ИОЗ АН СССР. С 1977—1982 гг. О. А. Алекин вновь на руководящей позиции, возглавляя институт (ЦГАПИД). После 1982 года Олег Александрович Алекин продолжает работать в институте в качестве консультанта, находясь в должности ведущего научного сотрудника института.

В 1995 г. Олег Александрович умирает, но РГГМУ (бывший ЛГМИ) помнит и чтит память этого великого ученого с большой буквы, который внес значительный вклад в развитие единственного в мире гидрометеорологического вуза. Им было опубликовано более 100 научных работ, среди которых несколько монографий, переведённых на иностранные языки. Олег Александрович Алекин, обладая огромным опытом руководящей работы, преподавательской деятельности, всю свою жизнь искренне служил своему делу, подавая пример новым поколениям ученых, имел плеяду благодарных студентов и признательных коллег.

Информация об авторе

Волгушева Алла Олеговна, Кандидат исторических наук, Кафедра социально-гуманитарных наук РГГМУ, доцент, Volgusheva_irbis@mail.ru.

УДК [332.1:551.461.25](063)

Мероприятие-спутник конгресса молодых ученых по смягчению последствий изменения уровня режима Каспийского моря для экономики Республики Дагестан

Петр Иванович Бухарицин¹, Валерий Николаевич Малинин²

¹ Институт водных проблем РАН, Астрахань, piter@bukharitsin.com

² Российский государственный гидрометеорологический университет, malinin@rshu.ru

18–20 сентября 2024 г. в Махачкале состоялось «Мероприятие-спутник Конгресса молодых ученых». Такие мероприятия проводятся уже третий год в рамках Десятилетия науки и технологий, объявленного Указом Президента Российской Федерации от 25 апреля 2022 года № 231 «Об объявлении в Российской Федерации Десятилетия науки и технологий». Целью Мероприятия-спутника является вовлечение российского научного сообщества в решение широкого спектра практических задач региона.

Главная задача Конгресса состояла в разработке подробных научно-обоснованных краткосрочных и долгосрочных подходов и предложений по смягчению последствий изменения уровня режима Каспийского моря для экономики региона, для морских перевозок; оценка влияния на реализацию МТК Север-Юг, на развитие Каспийского туристического кластера и т.д.

Как известно, уровень моря имеет устойчивую тенденцию к падению с 1996 г. За это время он уже понизился до критической отметки –29 м (рис. 2), ниже которой наступит катастрофа для рыбного промысла, поскольку произойдет осушение нерестилищ ценных пород рыбы в северной части моря, поэтому проблема прогноза уровня на перспективу приобретает стратегическое научное и практическое значение.



Рис. 1. Эмблема конгресса.



Рис. 2 Межгодовая изменчивость уровня Каспийского моря (м) в Балтийской системе.

Эксперты данного мероприятия были разделены на 4 проектные группы:

1. Селекционные и технологические особенности адаптации отраслей растениеводства в условиях глобального изменения климата.
2. Комплекс мер по борьбе с опустыниванием в северных равнинных районах Дагестана.
3. Разработка технологий концентрирования и извлечения редких щелочных металлов из высокоминерализованных геотермальных вод Республики Дагестан.
4. Выработка предложений по смягчению последствий изменения уровня режима Каспийского моря для экономики Республики Дагестан.

Во время мероприятия участники работали в проектных группах совместно с представителями власти и бизнеса региона, высказывали свои предложения по решению задач региона на основе собственных проведенных исследований и разработок, а также совершали выезды на объекты региональной инфраструктуры. В финальный день мероприятия состоялась защита проектов перед представителями Правительства региона.

Формулировка задачи:

Интегратором решения проблемы будет выступать Министерство образования и науки Республики Дагестан; функциональным и технологическим заказчиком решения проблемы — Правительство Республики Дагестан. Решение проблемы возможно путем широкого научного обсуждения и дальнейшего проведения НИР.

Ожидаемый результат:

Разработка подробных научно-обоснованных краткосрочных и долгосрочных подходов решения проблемы. Выработка предложений по смягчению последствий изменения уровня режима Каспийского моря для экономики региона, для морских перевозок, оценка влияния на реализацию МТК Север-Юг, на развитие Каспийского туристического кластера и т.д.

Приоритетное значение имела 4 проектная группа, поскольку ей, прежде всего, предстояло определить уровень тяготения моря на ближайшую перспективу (5—10 лет), т.е. такой уровень, при достижении которого наступают равновесные условия водного баланса и он начинает испытывать в основном случайные колебания относительно этой отметки. Задача крайне сложная, ибо до настоящего времени нет консенсуса в том, как будет себя вести уровень в обозримом будущем.

Экспертам нашей группы предстояло мозговым штурмом буквально в течение часа найти консенсус по оценке уровня тяготения. От этого зависела вся наша последующая работа. В состав группы входило 20 экспертов. Модератор — д. г. н. Горбунов Роман Вячеславович, директор Института биологии южных морей имени А. О. Ковалевского РАН. Куратор группы от региона — проф. Теймуров Абдулгамид Абдулкасумович, заместитель директора института экологии и устойчивого развития Дагестанского государственного университета. Среди экспертов было 12 представителей организаций РАН, включая член-корреспондента РАН Р. А. Ибраева и 6 представителей вузов Минобрнауки. Несмотря на смешанный состав экспертов, консенсус был найден довольно быстро.

В работах П. И. Бухарицина рассмотрен экспертный прогноз УКМ на основе изменений 11-летнего цикла солнечной активности, индексом которой являлись числа Вольфа. Максимум нового 25 цикла ожидается в середине 20-х годов, окончание — в начале 30-х годов. Поскольку этот цикл обещает быть очень близок к предыдущему 24 циклу, то УКМ будет продолжать понижаться, и к концу 25 цикла должен стабилизироваться. При этом, думается, отметка уровня будет ниже, чем в 1977 году, т.е. примерно в диапазоне — 30,5—31 м. Дальше очевидно, наступит начало нового климатического цикла: водность всех рек, впадающих в Каспийское море должна повыситься, соответственно, начнется новый период трансгрессии (подъема уровня) Каспийского моря.

Более детальные количественные оценки возможного падения уровня даны проф. В. Н. Малининым (РГГМУ) в статье «*Станет ли Каспий вторым Аралом?*» (Гидрометеорология и экология, 2022, №69). В ней он показал, что главным фактором падения уровня в текущем столетии является не резкий рост испарения, как это принимается во многих исследованиях, а сток каспийских вод в залив Кара-Богаз-Гол. Дело в том, что в 1992 г. произошло необоснованное разрушение



Рис. 3. Модератор 4 группы экспертов Горбунов Р. В.: Мозговой штурм начался! Командовать парадом буду я.

дамбы через пролив КБГ, вследствие чего поперечное сечение пролива увеличилось примерно в два раза по сравнению с тем, какое было до строительства дамбы. И огромный поток каспийских вод хлынул в з. КБГ.

Вклад стока в з. КБГ в падение УКМ с момента его падения, т.е. с 1996 г. является доминирующим и достигает 72 %, в то время как на долю испарения приходится лишь 14,4 %. Однако при дальнейшем падении уровня на отметке –30,6 м произойдет обнажение коренного ложа в проливе Кара-Богаз-Гол, вследствие чего сток в залив прекратится. Кроме того, следует учесть действие морфометрического фактора, в соответствии с которым существует обратная связь уровня с испарением с его поверхности. С уменьшением уровня и, соответственно, площади моря происходит сокращение объема испарившейся воды, что в свою очередь способствует сокращению падения уровня. Морфометрический фактор дополнительно способствует стабилизации уровня. Под действием морфометрического фактора при малоизменяющихся внешних условиях уровень становится равновесным (уровнем тяготения), т.е. расход и приход воды к морю уравниваются друг друга. Таким образом, с очень большой вероятностью можно считать, что новым уровнем тяготения моря станет отметка –31 м, ниже которой дальнейшее падение уровня становится маловероятным в ближайшие 10—15 лет.

Итак, эксперты 4 группы приняли за основу уровень тяготения –31 м БС на период до 2040—2050 гг. Однако рассматривались и более экстремальные сценарии понижения уровня до отметок минус 35 и 38 м БС и даже возможного повышения уровня до отметки –27 м. Разработанный Проект рабочей группы №4 был доложен на Пленарном заседании по защите групповых проектов и получил одобрение Правительства Республики Дагестан. Это означает, что УКМ на отметке



Рис. 4. Встреча экспертов 4 группы с руководством Морского порта г. Махачкалы.

–31 м будет считаться реперным и именно на него будут ориентированы различные организации и административные органы при разработке мероприятий по адаптации экономики Республики Дагестан к изменениям уровня Каспийского моря.

Следующим этапом Проекта предусматривается официальное утверждение рабочей группы, задачей которой будет:

— разработка научно-обоснованных сценариев ожидаемых изменений уровня Каспийского моря на средне- и долгосрочную перспективу, оценка их влияния на конкретные отрасли экономики Республики Дагестан и предложение мероприятий по адаптации;

— разработка конкретных мер по смягчению последствий изменения уровня Каспийского моря для экономики Республики Дагестан на основе согласованного прогноза развития уровня Каспийского моря на средне- и долгосрочную перспективу.

При этом в качестве ближайшей задачи планируется подготовка и проведение круглого стола «Устойчивое развитие регионов РФ в условиях изменений уровня Каспийского моря» в рамках IV конгресса молодых ученых.

Информация об авторах

Бухарицин Петр Иванович, доктор географических наук, профессор, ведущий научный сотрудник, Институт водных проблем РАН, Астрахань, piter@bukharitsin.com.

Малинин Валерий Николаевич, доктор географических наук, профессор, профессор кафедры прикладной океанографии и комплексного управления прибрежными зонами Российского государственного гидрометеорологического университета, Санкт-Петербург, malinin@rshu.ru.