

УДК 339.9: 550.3.009 (100)

**О МЕЖДУНАРОДНОМ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОМ СОТРУДНИЧЕСТВЕ
И ЕГО ЭКОНОМИЧЕСКИХ АСПЕКТАХ В ОБЛАСТИ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА**

Канд.экон. наук А.Шамен

В статье начальника Главного управления по гидрометеорологии РК, постоянного представителя Казахстана при ВМО рассматриваются основные результаты международного научно-технического сотрудничества в области гидрометеорологии и мониторинга природной среды и анализируются некоторые экономические аспекты этой работы.

Международное научно-техническое сотрудничество является одним из важнейших направлений деятельности Казгидромета и подчиненных ему организаций. Обмен научно-технической и оперативной информацией, совместное выполнение НИР, помощь в подготовке кадров - все это способствует не только повышению уровня гидрометеорологического обеспечения хозяйственного комплекса Республики, но и экономии ресурсов. Участие Казгидромета в международном сотрудничестве, осуществляемое как на многосторонней, так и на двусторонней основе, постоянно расширяется. Ежегодно заключается 2-3 соглашения с зарубежными ведомствами в рамках деятельности Главного управления.

Присоединение Республики Казахстан к Конвенции Всемирной Метеорологической Организации (ВМО) в 1993 г. благоприятствовало развитию международного сотрудничества в области гидрометеорологии и мониторинга природной среды. ВМО является специализированным учреждением ООН, обеспечивающим международную координацию в области гидрометеороло-

гии для свободного обмена данными и информацией между странами-членами.

По программе Всемирной Службы погоды осуществляется производство метеорологических наблюдений на суше, море и из космоса, подготовка метеорологических прогнозов и предупреждений, а также обмен информацией в реальном масштабе времени на глобальной основе. Национальная климатическая программа Республики Казахстан разрабатывается в рамках Всемирной климатической программы.

Программа по образованию и подготовке кадров ВМО для оказания помощи развивающимся странам в подготовке персонала для работы и обучения в области метеорологии, климатологии, гидрологии и связанных с ними дисциплин. Казгидромет внес ряд предложений по участию в международных учебных центрах ВМО. В рамках этой Программы был организован и проведен в июле 1995 г. в Тулузе (Франция) симпозиум по образованию и подготовке кадров в области метеорологии и оперативной гидрологии, на котором был представлен доклад по проблемам подготовки кадров для Казахстана с учетом рекомендации ВМО.

Конгрессом ВМО учреждены восемь Технических комиссий, в шести из которых Казгидромет имеет своих экспертов, по основным системам, приборам и методам измерений: атмосферным наукам, гидрологии, сельскохозяйственной метеорологии и климатологии. Представители Казгидромета принимали участие в работе тринадцатой сессии Рабочей группы по телесвязи Комиссии по основным системам ВМО и десятой сессии Комиссии по авиационной метеорологии, которые состоялись в Женеве в 1994 г.

Одиннадцатая сессия Комиссии по сельскохозяйственной метеорологии, которая проводилась в феврале 1995 г. в Гаване (Куба), утвердила представителя Казгидромета докладчиком рабочей группы по информации, необходимой для производства животноводческой продукции и ведения пастбищного хозяйства.

Республика Казахстан является членом региональной ассоциации II (Азия) и Региональной Ассоциации VI (Европа) ВМО, которые позволяют координировать гидрометеорологическую деятельность своих регионах.

В период с 30 мая по 21 июня 1995 г. в Женеве проходил Двенадцатый Конгресс ВМО. Конгресс ВМО созывается один раз в четыре года для принятия важнейших решений, регулирующих деятельность этой международной организации. В частности, принят четвертый долгосрочный план на 1996-2000 гг., определены направления развития научно-технических программ ВМО, таких как Программа Всемирной Службы погоды, Всемирная климатическая программа, программа Глобальной службы атмосферы и др.

Принимая участие в обсуждении резолюций Конгресса ВМО по основным вопросам повестки дня, в частности, в выступлениях на пленарных заседаниях мною была изложена подробная информация относительно инициативы Президента Республики Казахстан Назарбаева Н.А. о Евразийском союзе и необходимости, в связи с этим, развития сотрудничества в Евразийском пространстве. Было предложено пересмотреть порядок выплаты ежегодных взносов в бюджет ВМО новыми независимыми государствами.

На Конгрессе были проведены выборы Президента, вице-президентов и членов Исполнительного Совета ВМО. На пост Президента избран Дж.У.Зиллман (Австралия). Генеральным секретарем вновь назначен проф. Г.О.П.Обаси, кандидатура которого была поддержана Правительством Республики Казахстан.

В мае 1995 г. в Женеве состоялась Международная Конференция ВМО по метеорологической и гидрологической технологии МЕТЕОГИТЕК-21, где представителем Казгидромета было сделано сообщение о современном состоянии, проблемах и задачах внедрения новой технологии в гидрометеорологической службе Казахстана, ставилась задача повышения экономической эффективности использования гидрометеорологической информации и ее стоимости. На основе этих разработок изучается возможность ре-

шения задач хозяйственных стратегий с рациональным использованием климатических и прогностических данных, особенно для тех отраслей экономики, деятельность которых существенно зависит от погодных условий.

В рамках программы помощи, оказываемой ВМО, Казгидромету предоставлена автоматическая станция для наблюдения за гидрологическим режимом, выделено 200 радиозондов и 220 оболочек для аэрологического зондирования атмосферы.

В июне 1992 г. на Конференции ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро (Бразилия) более 150 стран, в том числе и Казахстан, подписали Рамочную Конвенцию ООН об изменении климата (РКИК), конечной целью которой является стабилизация парниковых газов в атмосфере на уровне, не допускающем опасного антропогенного воздействия на климатическую систему. Президент Республики Казахстан 4 мая 1995 г. ратифицировал Рамочную Конвенцию ООН об изменении климата. Казгидромету Правительством поручено ведение от имени Республики Казахстан всех вопросов, касающихся Рамочной Конвенции ООН об изменении климата.

Межправительственная группа экспертов по изменению климата (МГЭИК), учрежденная совместно с ВМО и Программой ООН по окружающей среде (ЮНЕП) для проведения периодических научно-технических и социально-экономических оценок по вопросам изменения климата, научно-технических консультаций по Рамочной Конвенции ООН об изменении климата, в течение 1994-1995 гг. провела ряд совещаний своих рабочих групп, на которых представители Казгидромета внесли предложения о поправках к Резюме для политических деятелей для второго доклада с оценками МГЭИК.

В целях координации деятельности в области гидрометеорологии в странах СНГ создан межгосударственный совет по гидрометеорологии (МСГ) членом которого является и Казгидромет.

Основными направлениями деятельности, которые нашли отражение в одобренной VII сессией МСГ

(ноябрь 1995 г.) Программе развития взаимодействия Национальных гидрометслужб, являются:

- обеспечение регулярности и надежности работы сети гидрометеорологических станций и наблюдений за состоянием и загрязнением природной среды в условиях сокращения материально-технических ресурсов;

- координация научных исследований, представляющих общий интерес (совершенствование методов гидрометеорологических прогнозов и расчетов, проблемы климата и озона и др.);

- разработка методов и технических средств активных воздействий на опасные гидрометеорологические процессы;

- мониторинг стихийных гидрометеорологических явлений;

- координация деятельности по развитию системы сбора и обработки информации;

- разработка и производство гидрометеорологических приборов и оборудования.

В ноябре 1995 г. МСГ организовал в Москве международный симпозиум по специализированному гидрометобеспечению!

В рамках МСГ Казгидрометом выполняются обязательства в области научно-технической информации по восстановлению единого информационного пространства:

- обмен научно-технической информацией;

- работа по организации автоматизированной системы приема-передачи данных с ВНИИГМИ-МЦД (г. Обнинск, Россия);

- обмен реферативной информацией по законченным научно-исследовательским работам с Национальными гидрометслужбами;

- международный книгообмен.

Важные решения, затрагивающие взаимные интересы Национальных гидрометеослужб приняты и на VIII сессии МСГ в Тбилиси (октябрь 1996 г.)

В настоящее время Казгидрометом подписан ряд Соглашений о научно-техническом сотрудничестве с Национальными гидрометеорологическими службами

Российской Федерации, Туркменистана, Азербайджана, Таджикистана, Кыргызстана и Узбекистана.

В сентябре 1995 г. в Пекине (КНР) во время визита правительственной делегации, возглавляемой Президентом Республики Казахстан Н.А. Назарбаевым, руководителями национальных гидрометеорологических служб двух стран было подписано Соглашение о научно-техническом сотрудничестве в области метеорологии между Главным управлением по гидрометеорологии Республики Казахстан и Метеорологическим управлением Китая.

Выполняя Постановление Правительства Республики Казахстан "О мерах по реализации соглашений и договоренностей, достигнутых в ходе государственного визита Президента Республики Казахстан в Китайскую Народную Республику и заседания межправительственной казахстанско-китайской комиссии по торгово-экономическому и научно-техническому сотрудничеству" от 5 апреля 1996 г. № 391 и Плана мероприятий по реализации данного Постановления (пункты 36, 37), в период с 15 по 22 апреля 1996 г. в г. Алматы проведено первое совещание рабочих групп Главного управления по гидрометеорологии Республики Казахстан и Метеорологического управления Китая.

Встреча происходила в дружественной обстановке и в духе взаимного понимания. В ходе визита китайская делегация ознакомилась с работой подразделений Казгидромета - Бюро погоды, Центра сбора и обработки информации, Казахского научно-исследовательского института мониторинга окружающей среды и климата (КазНИИМОСК), а также ряда пунктов наблюдений Алматинской, Жамбылской и Южно-Казахстанской областей.

Результатом встречи явился Итоговый документ, где определены следующие направления сотрудничества между Главным управлением по гидрометеорологии РК и Метеорологическим управлением Китая:

обмен метеорологической информацией, в том числе прогностической продукцией об опасных и стихийных явлениях погоды;

обмен методами и опытом составления прогнозов погоды различной заблаговременности;

применение метеорологических исследований и спутниковой информации в животноводстве и при эксплуатации пастбищ;

изучение регионального климата и его изменений;

обмен публикациями по результатам научных исследований;

прием, обработка и использование спутниковой информации;

торгово-экономическое сотрудничество.

В июле 1996 г. китайской стороной предоставлен Прейскурант цен на метеорологические приборы и расходные материалы. Между производственными подразделениями Казгидромета и Метеорологического управления Китая был подписан торгово-экономический договор на поставку расходных материалов.

В целях реализации итогового документа, китайской Стороной в октябре 1996 г. запланировано проведение совместного китайско-казахстанского семинара по песчаным бурям, где специалисты Казгидромета выступят со своими докладами.

В 1994-1995 гг. Казгидромет участвовал в выполнении совместного Казахстанско-Американского проекта "Парниковые газы и изменение климата Казахстана" по американской программе национальных исследований US Contry Study при технической и финансовой поддержке Правительств Казахстана и США. Исследованиям в этом направлении всегда придавалось особое значение. Связано это прежде всего с необходимостью учета изменчивости климата в хозяйственной деятельности, а также с реальной угрозой возникновения необратимости процессов глобального потепления климата в случае неконтролируемых выбросов так называемых парниковых газов в первую очередь углекислого газа CO_2 , образующегося при сжигании углеродного топлива (уголь, нефть, сланцы), а также малых газовых примесей: метана, окислов азота и др. Работы в этом направ-

лении ведутся во многих странах в рамках Всемирной климатической программы, осуществляемой под руководством ВМО и при активной поддержке со стороны ЮНЕП, МСНС. Подписание более чем 150 странами Рамочной конвенции ООН об изменении климата активизировало сотрудничество в этой области исследований. Полученные результаты уменьшили неопределенности относительно поведения глобальной климатической системы, в оценке причин и величины глобального потепления. В целом, результаты исследований указывают на то, что наблюдаемые тенденции вряд ли связаны с природной изменчивостью климатической системы. Так, по оценкам Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК) за последние 100 лет количество углекислого газа к началу 90-х годов нашего века возросло на 25-27 %, а глобальная температура воздуха увеличилась на 0,53 °С. Как показывают данные за последнее десятилетие, эта тенденция сохраняется - 1995 год оказался экстремально теплым в глобальном масштабе, и если не будет ограничений на выбросы парниковых газов, то к середине следующего столетия, когда ожидается удвоение концентрации CO₂ в атмосфере, среднеглобальная температура воздуха будет выше, чем она наблюдалась за последние 150 000 лет.

Выполнение ряда обязательств Республики Казахстан по Рамочной конвенции ООН об изменении климата тесно связано с осуществлением мониторинга и исследованием изменения регионального климата. Исследования в этом направлении в Казахстане ведутся уже давно. Казахстан занимает огромную территорию, включающую различные климатические и ландшафтные зоны, причем две трети территории это полупустынная и пустынная ландшафтные зоны с засушливым климатом. Уязвимость сельского хозяйства, водных ресурсов и других природоохранных отраслей экономики Казахстана к ожидаемым потенциальным изменениям регионального климата, наличие таких природных и экологических катастроф как современное повышение уровня Каспийского моря и усы-

хания Аральского моря, делают эти исследования весьма актуальными.

Так, в рамках научно-исследовательских работ в КазНИИМОСК в течение последнего десятилетия активно велись исследования изменения температурно-влажностного режима в регионе. На основе использования максимально доступного объема информации, в детальном пространственном и сезонном разрешении были оценены многолетние (порядка 100 лет) тенденции изменения температуры приземного воздуха и атмосферных осадков. Получено, что в течение последних ста лет происходил рост среднего уровня сезонных и годовых температур воздуха практически на всей территории региона, за исключением небольшого района на северо-востоке Республики, в котором во все сезоны (кроме весны) и в целом за год тенденция отрицательна. Максимальные положительные тенденции составили примерно $0,2^{\circ}\text{C}$ за каждые десять лет. Осредненная по региону годовая и сезонная температура воздуха возросла на величину порядка 1°C за 100 лет, что примерно в два раза выше уровня среднеглобального потепления. Анализ средних сезонных и годовых сумм осадков показал, что трендовая составляющая в их вековом ходе выражена очень слабо: $0,1 - 0,3$ мм/10 лет. Таким образом, в регионе в последние 100 лет наблюдался рост среднего уровня температуры воздуха при отсутствии долгопериодных тенденций изменения среднего количества осадков.

Ряд исследований показывает, что освоение целинных и залежных земель сказалось на тепловом и водном балансах данных территорий, в результате чего здесь произошло более значительное повышение температуры воздуха по сравнению с соседними, неподверженным изменениям, территориями.

Аэрозольное загрязнение атмосферы городов за счет промышленных выбросов предприятий, автотранспорта привели к уменьшению прозрачности атмосферы и возникновению "локальных климатических эффектов". Так, в некоторых крупных промышленных центрах Казахстана (Алматы, Кзыл-Орда, Петропав-

ловск) наблюдается рост количества осадков на фоне отрицательных трендов, имеющих место в близлежащих районах.

Эти исследования позволяют предположить, что более значительное повышение температуры воздуха в Казахстане (1°C за 100 лет) по сравнению с уровнем среднеглобального потепления (около $0,5^{\circ}\text{C}$ за 100 лет) по-видимому обусловлено изменением теплового баланса подстилающих поверхностей в ряде регионов Республики.

В результате проведенной работы получен кадастр выбросов 6-ти парниковых газов с территории Казахстана в 1990 году; три варианта сценариев изменения климата Казахстана на момент удвоения концентрации CO_2 (2050 г.) и на ближайшие 10-20 лет; получены оценки уязвимости урожайности пшеницы в Северном Казахстане, водных ресурсов на примере отдельных речных бассейнов; продуктивности пастбищ и овцеводства; площади лесов. Определены предварительные меры по адаптации сельского хозяйства и водных ресурсов к возможным изменениям климата. Определены потенциальные меры по ограничению выбросов парниковых газов в энергосекторе и сельском хозяйстве Казахстана. На конференцию сторон Рамочной Конвенции по Изменению Климата представлен доклад о ходе выполнения исследований в Республике Казахстан.

Основные выводы работы состоят в том, что возможные изменения глобального климата крайне неблагоприятным образом могут сказаться в Казахстане, что отразится в значительном росте засушливости на большей части его территории. Эти изменения климата могут повлечь за собой такие нежелательные последствия как снижение урожайности яровой пшеницы на 12-15 %, сокращение водных ресурсов до 20-30 %, а также лесных площадей. Однако в отдельных регионах антропогенные изменения климата могут привести к катастрофическому повышению водности рек и повышению уровня внутриконтинентальных водоемов. Предложенные адаптационные меры включают замену одних сортов зерновых други-

ми, изменение сроков и районов посадки сельскохозяйственных культур; проведение защитных мероприятий в животноводстве, строительство водохранилищ многолетнего регулирования, позволяющих сократить потери от ожидаемых изменений климата и т.д.

Другой важной глобальной экологической проблемой, которая не имеет политических и национальных различий, наряду с изменением климата, является разрушение озонового слоя Земли. Основания для тревог дают данные ВМО о связанном с озоновым слоем жестким солнечным излучением - биологически активным ультрафиолетом, прорывающимся сквозь озоновые дыры. Он способствует росту раковых заболеваний, нарушает фотосинтез растений, что приводит к огромным потерям продуктивности сельскохозяйственных культур, поражает планктон, разрывает пищевые цепи, снижая рыбные запасы. Угроза ослабления озонового щита помимо Антарктического континента нависла и над густонаселенными районами Европы, Сибири и Канады.

Венская конвенция по защите озонового слоя и Монреальский протокол по озоноразрушающим веществам являются международными соглашениями, которые ввели запрет на применения ряда озоноразрушающих веществ (ОРВ) и ограничили применение других уровнем 1990 года. ОРВ в основном используются в качестве хладогенов, вспенивателей, растворителей и аэрозольных пропеллентов.

Казгидромет является головной организацией, которой поручено координировать работу по выполнению международных обязательств по Венской конвенции и Монреальскому протоколу в Казахстане. Однако, в связи со сложившимся дефицитом бюджета вопрос о присоединении Республики к этим международным документам до сих пор не решен. Финансовые обязательства Казахстана заключаются в уплате взносов в два целевых фонда, сумма которых на основании шкалы ООН может составить около 7 тысяч долларов США. К настоящему времени Казахстан остался в числе немногих неприсоединившихся стран. Это уже привело к очень неблагоприятным

последствиям, начиная с января 1996 года поставка хладонов из России, как в страну, не являющуюся Стороной Монреальского протокола, запрещена. Поэтому для предотвращения ущерба экономическим интересам республики, обеспечения работы производств, использующих ОРВ, и их замены на озонно-безопасные вещества, поддержание работы холодильного оборудования, необходима скорейшая ратификация этих соглашений. Необходимо срочно подготовить информацию об уровне потребления ОРВ в Казахстане, которая может быть получена из данных Госкомстата, предоставляемых на платной основе. Исходя из рассчитанного уровня потребления ОРВ, если он не превысит соответствующего количества, установленного Монреальским протоколом, Казахстан может запросить статус развивающейся страны, действующей в рамках 5 статьи Протокола, которая дает право производства и возможность получения финансирования проектов по переходу на озонобезопасные технологии из Многостороннего Фонда. Около 90 стран получили этот статус, в том числе более половины стран с переходной экономикой. С учетом специфических экономических проблем для этих стран был учрежден Глобальный Экологический Фонд, призванный оказывать финансовую помощь странам не имеющим статус 5 статьи.

В результате работы будет предложен ряд оперативных мер, включающих составление списка проектов, направленных на скорейшее прекращение потребления ОРВ в Казахстане и получение доступа к финансированию из международных финансовых институтов.

КазНИИМОСК совместно с Датским гидравлическим институтом Аальборгского университета разрабатывает проект "Предупреждение затопления Атырауской области и система защиты". Основной целью проекта является разработка метода прогнозирования внезапного затопления и подготовка рекомендаций по защите казахстанских низменностей прибрежной полосы Каспийского моря и, в частности, территории Атырауской области от затопления.

В рамках проекта установлены датские самописцы уровня воды на акватории Каспийского моря и на острове Пешной. Проведено обучение казахстанских специалистов работе на датском оборудовании. Освоена модель подъема уровня моря, разработанная специалистами Аальборгского университета. Закончена колибровка модели для двух характерных типов нагона в Атырауской области.

По поручению Правительства Республики Казахстан N 21-5/6296 от 16 мая 1995 г. было заключено Соглашение о сотрудничестве между Главным управлением по гидрометеорологии и Акционерным обществом французской юрисдикции ОРИЗОН группы ЭНТЕК по осуществлению Проекта аудита окружающей среды городских промышленных зон городов Шымкента и Жамбыла. Координатором работ определен Казгидромет.

В процессе осуществления проекта был проведен экологический аудит окружающей среды городских промышленных зон городов Шымкента и Жамбыла в районе расположения наиболее крупных промышленных предприятий (свинцовой, нефтеперерабатывающий, цементные заводы в г. Шымкенте и Новожембыльский фосфорный завод, завод суперфосфатов в г. Жамбыле). Выполнена оценка влияния этих предприятий на загрязнения природной среды прилегающих территорий и на здоровье населения проживающих в этих районах. Подготовлены предложения по необходимым мерам для снижения влияния данных предприятий на загрязнение окружающей среды и здоровье населения. В процессе выполнения проекта прошли обучение и подготовку во Франции 8 специалистов Казахстана из Гидрометслужбы и Минэкобиоресурсов.

Совместно с гидрометеорологическими службами Кыргызстана, Туркменистана и Узбекистана Казгидромет принимает участие в проекте 2.1 Всемирного банка "Региональная унифицированная система гидрометеорологической информации, учета и прогноза водных ресурсов и мониторинга состояния природной среды в бассейне Аральского моря". По этому проекту получены от доноров Великобритании и внедря-

ются в деятельность Казгидромета аппаратно-программные комплексы:

- LARST - система для приема и обработки цифровых данных с метеорологического спутника Земли NOAA для оперативного гидрометеорологического обслуживания и мониторинга природной среды;

- HYDATA - система управления гидрологическими данными с целью учета и управления водными ресурсами;

- CLICOM - система управления и обслуживания климатическими данными.

До конца текущего года ожидается поступление аппаратно-программного комплекса по приему, обработке и распространению спутниковой информации в рамках Программы добровольного сотрудничества от швейцарской фирмы TANAVIA. Специалисты Казгидромета прошли соответствующие обучение по эксплуатации вышеуказанных систем за счет страны-донора.

Совместно с международным исследовательским центром сельскохозяйственных наук Министерства сельского, лесного хозяйства и морских промыслов Японии (JIRCAS) проведены предварительные исследования для разработки технологии восстановления земель, подверженных опустыниванию в результате засоления. По поручению Правительства Казгидромет выполняет роль координатора.

В 1995 г. был подписан Протокол намерений о сотрудничестве Главного управления по гидрометеорологии и финской фирмой ВАЙСАЛА, которая является одним из основных производителей гидрометеорологических приборов и оборудования в мире. Рассматриваются вопросы обеспечения приборами для определения скорости и направления ветра, измерения высоты облаков и видимости в аэропорту Атырау, а также проведения испытаний системы радиозондирования Диджи Кора в Казахстане. В августе 1996 г. специалист фирмы "ВАЙСАЛА" обеспечил установку оборудования и обучение персонала аэрологической станции Алматы. Было проведено и несколько оперативных выпусков радиозондов. В целом установка оборудования, обучение специалистов и ввод систе-

мы "Диджи-Кора II" заняли семь рабочих дней. Все наземное оборудование "Диджи-Кора II" и радиозонд RS 80 достаточно просты, эффективны и доступны в эксплуатации специалистами со средним техническим образованием.

В декабре 1994 г. был заключен договор с Научно-производственным объединением "МэпМейкерс" (г. Москва) по установке и внедрению аппаратных и программных средств удаленного автоматизированного рабочего места (АРМ) синоптика в Центре по гидрометеорологии г. Актюбинска и присоединение его к комплексу ЛАССО Казгидромета для организации совместной оперативной работы.

Казгидромет постоянно углубляет связи с международными организациями с целью повышения качества наблюдений за природными явлениями и гидрометеобеспечения населения и производства.

Сотрудничество Казгидромета с ВМО, представляя взаимный интерес, приобретает особое значение в совместном решении задач по эффективному использованию производственного и научно-технического потенциала, дается возможность привлечения новой техники и технологии. Результаты обобщенного опыта работы по гидрометеорологии используются при решении важнейших гидрометеорологических проблем. Совершенствование методов гидрометеорологических прогнозов с привлечением результатов научно-технического сотрудничества способствует повышению эффективности производства, особенно в таких его отраслях как энергетика, транспорт, авиация, сельское хозяйство. Использование гидрометеорологических прогнозов и климатических данных, позволяет оптимизировать инженерные решения в области теплоснабжения городов, обеспечивать безопасность полетов воздушных судов, способствует повышению рентабельности грузооборотов.

Одним из средств повышения эффективности хозяйства Казахстана служит международный книгообмен, позволяющий получать зарубежную научно-техническую информацию. Фонд научно-технической библиотеки Казгидромета в виду финансовых трудностей

пополняется зарубежной литературой только за счет сотрудничества с ВМО и средств международных проектов.

Оценить экономическую эффективность международного научно-технического сотрудничества чрезвычайно трудно в виду сложности и неоднозначности зависимостей, формирующих прибыли и затраты. Основные трудности связаны с тем, что функции ущерба или элементы платежных матриц не известны. Что же касается ассигнований, направленных на научные исследования, то использование их результатов обеспечивает экономию капитальных или эксплуатационных затрат, по самым скромным подсчетам, в 2,5-5,0 раз превышающие расходы на выполнение этих исследований.

Участие специалистов Казгидромета в Международном научно-техническом сотрудничестве вносит определенный вклад в развитие взаимовыгодных отношений между их участниками.

Казгидромет

ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЯЛЫҚ МОНИТОРИНГ БОЙЫНША ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҒЫЛЫМИ-ТЕХНИКАЛЫҚ ҚАРЫМ ҚАТЫНАС ЖӘНЕ ОНЫҢ ЭКОНОМИКАЛЫҚ ТҮРҒЫЛАРЫ ТУРАЛЫ

Экон. ғ. канд. А.Шәмен

Гидрометеорология және қоршаған ауа ортасын бақылау саласында орындалып жатқан халықаралық ғылыми-техникалық ынтымақтастықтың маңызды нәтижелері қарастырылған және осы қарым қатынастың кейбір экономикалық тұрғыларының негізгі нәтижелері талданған.