

Қазақстан Республикасының
Министрлер Кабинеті жанындағы
Гидрометеорология жөніндегі
Бас басқармасы

Главное управление
по гидрометеорологии
при Кабинете Министров
Республики Казахстан

ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЯ ЖӘНЕ ЭКОЛОГИЯ

Әр тоқсанда шығарылатын
ғылыми-техникалық журнал

№ 1

ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ

Ежеквартальный
научно-технический журнал

АЛМАТЫ — 1995



Редакционный совет

Шаменов А.М., канд. эконом. наук, начальник Казгидромета, (председатель); Скаков А.А., директор КазНИИМИ, чл.-кор. ИА РК, доктор геогр. наук, профессор (зам. председателя); Байтулин И.О., академик НАН РК, доктор биолог. наук, профессор; Бейсенова А.С., чл.-кор. НАН РК, доктор геогр. наук, профессор; Госсен Э.Ф., академик-секретарь КАСХН, доктор сельхоз. наук; Киреев М.А., зам. министра экологии и биоресурсов РК; Сарсенбеков Т.Т.; Лутфулин И.З., доктор техн. наук, профессор; Позняк Э.Л., начальник ЦНЗПС; Попов Ю.М., канд. сельхоз. наук; Северский И.В., чл.-кор. НАН РК, доктор геогр. наук, профессор; Турулина Г.К., канд. геогр. наук, доцент; Чередниченко В.С., доктор геогр. наук, профессор НГУ им. Аль-Фараби; Черная О.В., начальник Гидрометцентра; Чигаркин А.В., доктор геогр. наук, профессор.

Редакционная коллегия

Чинасов Г.Н., доктор геогр. наук, профессор НГУ им. Аль-Фараби, (председатель); Кожяхметов П.Ж., канд. тех. наук, (зам. председателя); Бельгибаев М.Е., доктор геогр. наук, профессор; Корнеева З.С. (ответственный секретарь); Голубцов В.В., канд. геогр. наук, старший научный сотрудник; Ефимов С.Н., экономический советник Казгидромета; Шиварева С.П., канд. техн. наук.

ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ

№ 1

Подписано к печати 29.03.95 г. УГ 1538
Формат бумаги 70×100 1/16. Объем 10,6 п.л.
Заказ 91. Тираж 200. Цена договорная.

Цех полиграфии Казгидромета, г. Алматы,
пр. Абая, 32

К ЧИТАТЕЛЯМ

Журнал является ежеквартальным научно-техническим печатным органом Главного управления по гидрометеорологии при Кабинете Министров Республики Казахстан.

Журнал призван способствовать:

- ознакомлению научной и инженерно-технической общественности с последними достижениями в области гидрометеорологии и экологии;
- обмену производственным опытом между работниками сети;
- повышению организационно-технического и экономического уровня управления производственной деятельностью подразделений Казгидромета.

На страницах журнала будут публиковаться официальные сообщения: Постановления и Указы Президиума Верховного Совета и Правительства Республики, решения международных организаций, касающиеся деятельности Казгидромета, а также некоторые наиболее важные приказы и распоряжения Главного Управления.

В научных разделах журнала будут представлены статьи по метеорологии, агрометеорологии, климатологии, физике пограничного слоя, математическому моделированию. Гидрологический раздел журнала будет освещать результаты исследований в области гидрологии суши и морей, водных ресурсов, снежных лавин и селевых потоков, а также географическим проблемам охраны окружающей среды. Существенную часть издания предполагается отвести для публикации различных аспектов экологии. Большое внимание будет уделяться вопросам экономики гидрометеорологического обеспечения хозяйства и населения Казахстана, маркетинга гидрометеорологической информации, а также организации планирования и управления работой сетевых подразделений Казгидромета. Редколлегия представля-

ется целесообразным в реферативной форме сообщать о научных конференциях и семинарах, проводимых в Республике и за рубежом. Систематически будут излагаться дискуссионные материалы и критические замечания к ним. В последнем разделе журнала предполагается помещать краткие сообщения о юбилеях ведущих специалистов Казгидромета, а также материалы к памятным датам Мировой гидрометеорологии.

Выполнить такую многогранную программу и стать ведущим печатным органом гидрометеорологов и экологов журнал сможет только при дружеской помощи научных и технических специалистов Казахстана и стран Содружества, к которым редакция обращается с предложением активного сотрудничества.

Правила подготовки и оформления рукописей помещены в конце журнала.

Редколегия журнала
"Гидрометеорология и экология"

СОДЕРЖАНИЕ

Обаси Г.О.П.

Метеорологическое обслуживание населения 9

Шаменов А.М.

О состоянии и задачах гидрометеорологической службы в условиях перехода к рыночной экономики 13

Голубцов В.В., Ли В.И.

О расчете уровней Каспийского моря на перспективу с учетом возможного изменения климата 28

Шиварева С.П.

Особенности гидрометеорологического режима Каспийского моря вдоль казахстанского побережья 39

Скоцеляс И.И.

Методика долгосрочного прогноза весеннего притока воды к каскаду верхнетобольских водохранилищ 58

Хасенов Е.А., Базарбаев С.К.

Автоматизированный расчет ежедневных расходов воды 70

Иващенко Л.А., Ивина Н.И.

К вопросу о создании отраслевой автоматизированной системы научно-технической информации 77

Мизина С.В.

О разработке автоматизированного рабочего места синоптика-долгосрочника 89

- Пилифософа О.В.**
 О региональных откликах режима увлажнения территории республики Казахстан на изменения глобального климата 104
- Семенов О.Е.**
 Об оценки масштабов выноса массы аральского аэрозоля 117
- Семенов О.Е., Чайкина А.П., Чичасов Г.Н.**
 О современном состоянии экосистемы Аральского моря и окружающих его территорий 131
- Карабюкина Н.Н., Ажбенов В.К., Кожахметов П.Ж.**
 О причинах снижения урожайности и качества зерна яровой пшеницы в северном Казахстане в 1993 году 142
- Арыстангалыева А.С., Вигдорович Д.И., Власенко Е.Ф., Чичасов Г.Н.**
 Влияние погоды на заболеваемость острыми респираторными заболеваниями 149
- Аликеев А.А.**
 Первый метеоролог Верного 159
- Лутфулин И.З. (к 75-летию со дня рождения)** 162
- Кубаков Е.К. (к 50-летию со дня рождения)** 164

CONTENTS

Obasi G.O.P. (Secretary-General of the World meteorological organization)

The meteorological public service. 9

Shamenov A.M.

On status and tasks of Hydrometeorological Service, when transferring to market economy 13

Golubtsov V.V., Lee V.I.

On calculations of Caspian Sea level for future with taking into account the possible climate change 28

Shivareva S.P.

The special features of hydrometeorological regime of Caspian Sea along the Kazakhstan coast 39

Skotselyas I.I.

The methodics of long-term forecast of spring water inflow to series of Verkhnetobolsky reservoirs 58

Hasenov E.A., Bazarbaev S.K.

The computer-aided calculation of daily water outflow 70

Ivashchenko L.A., Ivkina N.I.

A contribution to the question on creation of sectoral computer-aided system of scientific and technical information 77

Mizina S.V.

On working out the computer-aided place for work for long-term weather forecaster 89

<i>Pilifosova O.V.</i> On regional responses of humidity regime of Republic Kazakhstan territory to glo- bal climate change	104
<i>Semenov O.E.</i> On estimation of scale of carrying out of Aral Sea aerosol mass	117
<i>Semenov O.E., Chaikina A.P., Chichasov G.N.</i> On status of today the Aral Sea ecosys- tem and its surroundings	131
<i>Karabkina N.N., Ashbenov V.K., Kozhakhmetov P.J.</i> On reasons of decrease of productivity and quality of spring wheat in Northern Kazakhstan in 1993	142
<i>Arystangalieva A.S., Vigdorovich D.I., Vlasenko E.F., Chichasov G.N.</i> The weather influence the morbidity with sharp respiratory diseases	149
<i>Alikieiev A.A.</i> The first meteorologist of Verny	159
Lutfulin I.J. (75 years from birth- day)	162
Kubakov E.K. (50 years from birth- day)	164

К ВСЕМИРНОМУ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОМУ ДНЮ

МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ НАСЕЛЕНИЯ

Послание Генерального секретаря ВМО,
профессора Годвина О.П. Обаси

23 марта празднуется ежегодно начиная с 1961 г., как Всемирный метеорологический день. Исполнительный Совет ВМО выбирает каждый год тему, которой посвящается празднование Всемирного метеорологического дня. "Метеорологическое обслуживание населения" - тема, выбранная на 1995 г. Этот выбор объясняется важностью, которую ВМО придает обеспечению метеорологическим обслуживанием безопасности жизни, имущества и благосостояния граждан своих стран. Одна из основных обязанностей национальных метеорологических служб (НМС) - своевременное и доступное обслуживание прогнозами погоды населения в целях обеспечения безопасности его жизни и имущества, таким образом вносится существенный вклад в социально-экономическое развитие государств.

До недавнего времени такое обслуживание сосредоточивалось на более традиционных отраслях, таких как авиация, сельское хозяйство, морской транспорт и водные ресурсы. Сегодня ситуация резко изменилась. Возникло много глобальных проблем, связанных с охраной окружающей среды, что привело к заметному расширению обязанностей Организации. Гарантирование надежного метеорологического обслуживания является эффективным средством демонстрации населению ценности гидрометеорологической информации о воздушной и водной среде. Систематическое использование этой информации вносит большой вклад в обеспечение безопасности жизни человека. Я хотел бы привести несколько примеров важной роли метеорологов и гидрологов, обслуживающих население во всем мире.

Известным примером является река Янцзы в Китае, которая в течение 15 лет с 1851 г. по 1866 г. унесла жизни миллионов людей. С 1980 г. по 1985 г. в мире зарегистрировано более 160 крупных паводков, в результате которых погибли или получили травмы более 120 тысяч человек и нанесен ущерб в размере 22 млрд. долл. Ущерб, причиненный паводками на реке Миссисипи в США в 1993 г., оценивается в сумме более 10 млрд. долл. В 1993 - 1994 гг. сильные паводки наблюдались в различных частях Африки, Азии и Европы.

В-третьих, значительные успехи достигнуты в прогнозировании траекторий движения торнадо, которые представляют часть наиболее опасных кратковременных метеорологических явлений. Эти системы могут приводить к огромному хаосу, разрушая практически все на своем пути и распространяясь на несколько сот километров.

НМГС могут оказать помощь в принятии решений, связанных с сельским хозяйством, водными ресурсами, энергетикой, охраной окружающей среды, гражданским и промышленным строительством, здравоохранением, мониторингом загрязнения воздушной и водной среды, туризмом, отдыхом и транспортом. Метеорологическое обслуживание может быть эффективным только в том случае, если население способно легко воспринимать его и знает, как можно использовать информацию наилучшим образом.

Благодаря последним достижениям в области телесвязи, компьютерной и спутниковой техники, обработанная метеорологическая информация с заблаговременностью в несколько дней становится легко доступной из Всемирных метеорологических центров и региональных специализированных метеорологических центров ВМО. Каждое государство-член ВМО на национальном уровне имеет возможность доступа к этим

видам продукции и может использовать их при составлении локальных прогнозов. Эти прогнозы получают положительную оценку от населения ввиду их повышенной точности и большей заблаговременности.

Важнейшее значение в деле метеорологического обслуживания населения имеет способ представления метеорологической информации и ее распространение. В этом отношении требуется повысить профессиональный уровень лиц, ответственных за передачу потребителю сообщений, связанных с погодой. В частности, метеорологи, которые выступают по телевидению и радио, должны проходить особую подготовку, с тем чтобы потребители могли лучше понимать и оценивать ту информацию, которую они получают.

Сосредоточение усилий в этом году на метеорологическом обслуживании населения даст возможность продемонстрировать правительствам и обществу ценность гидрометеорологического обслуживания, обеспечивающего защиту жизни людей и их собственности. Преданные своему делу профессионалы - гидрометеорологи постоянно работают с целью улучшения во всем мире обслуживания населения.

Я убежден в том, что при постоянной координирующей роли ВМО и обязательствах ее стран-членов ВМО мы сможем выполнять задачи по удовлетворению всевозрастающих требований мирового сообщества.

Послание проф. Г.О.П. Обаси дано в сокращении.

О СОСТОЯНИИ И ЗАДАЧАХ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ
СЛУЖБЫ В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА К РЫНОЧНОЙ ЭКОНОМИКЕ

Начальник Главного управления по гидрометеорологии
при Кабинете Министров Республики Казахстан
Канд. эконом. наук А.М.Шаменов

*Анализируется состояние и деятельность гидро-
метеорологической службы в Республике Каза-
хстан за 1994 г. и ставятся задачи на 1995 г.*

Сейчас трудно себе представить, что немного более ста лет назад первый казахстанский ученый, просветитель - демократ Ч.Ч.Валиханов, впервые занявшийся изучением климата Восточного и Южного Казахстана, не мог организовать там регулярных метеорологических наблюдений из-за отсутствия приборов. В 1862 г. в своем письме к ректору, профессору Петербургского университета и редактору Записок и Известий Русского географического общества А.Н.Бекетову он писал: "Ради бога, Андрей Николаевич, похлопочите в Обществе, чтобы выслали мне в степь барометр, психрометр и несколько термометров. Та часть степи, в которой я живу, очень слабо исследована, а в климатическом отношении известно кое-что только о Верном". Можно себе представить каких трудностей стоила организация гидрометеорологических наблюдений в отдаленных и труднодоступных районах Казахстана.

Идея, выдвинутая Президентом Н.Назарбаевым об едином Евразийском пространстве является жизненной. В настоящее время Главное Управление по гидрометеорологии работает через ВМО не только в Евразийском, но и в Мировом пространстве, т.к. погода не знает границ.

Основой производственной деятельности Казгидромета как службы по изучению природной среды яв-

ляется наблюдательная сеть. От качества ее работы зависит и качество гидрометеорологического обслуживания хозяйственного комплекса и населения Республики.

Существуют определенные международные требования к плотности размещения гидрометеорологических пунктов наблюдений. Так, например, метеорологические станции следует размещать на расстоянии не более 50 км друг от друга, аэрологические - на расстоянии 100 км, с периодичностью радиозондирования 4 раза в сутки. Основная гидрометеорологическая сеть должна состоять из наблюдательных пунктов, расположенных на всех водотоках, как с естественным режимом, так и с режимом, нарушенным хозяйственными мероприятиями. В соответствии с этими требованиями в Казахстане должно быть не менее 1300 метеорологических, 280 аэрологических станций и 750 гидропостов. Сегодня в Казахстане работают всего 259 метеорологических, 10 аэрологических станций и 300 гидропостов, что составляет 20, 5 и 40 % соответственно от требований международных стандартов. Имеющиеся в стране 4 снеголавинные станции, 73 пункта наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха в 22 городах, 185 пунктах наблюдений за загрязнением поверхностных вод на реках, озерах и водохранилищах не соответствуют требованиям времени.

Сокращение наблюдательной сети, начавшееся с 1991 г., из-за усиливающейся тенденции уменьшения финансирования особенно отразилось на малообжитых регионах Казахстана и зонах экологического бедствия. Закрываются в первую очередь труднодоступные станции (ТДС), потому что содержание их - это непосильная задача для бюджета Казгидромета. Поэтому в республике образуются обширные зоны в Центральном, Западном Казахстане и в районе Аральского моря, где вообще становится невозможным гидрометеоро-

рологическое обслуживание. Дальнейшее закрытие станций и постов сделает невозможным выполнение поставленных перед Казгидрометом задач, особенно в чрезвычайных ситуациях.

Несмотря на экстремальные условия ведения гидрометеорологических работ, плановые задания выполнены по метеорологическим наблюдениям на 84 %, гидрометеорологическим на 74 %, агрометеорологических на 93 %, аэрологических на 82 %.

Эти показатели достигнуты за счет использования накопленных в предыдущие годы парка приборов, расходных материалов в жестком режиме экономии.

В то же время, в последние месяцы наметилась тревожная тенденция снижения количественных и качественных показателей службы наблюдений, связанная с резким сокращением финансирования ее работы.

Из-за нехватки гидрометеорологических станций и постов очень важно, чтобы наблюдения на них были высокого качества, а это достигается прежде всего надежными и поверенными приборами и оборудованием, а также и достаточным их количеством. В этом положение дел в отрасли также оставляет желать лучшего. Важную роль в качестве работы сети играет профессиональный уровень людей, осуществляющих наблюдения и ведущих контроль за обеспечением надежности и достоверности их результатов. В прошлом регулярно проводились курсы по повышению квалификации, семинары, стажировки, выезды по обмену опытом. За последние три года вся эта работа из-за отсутствия средств приостановлена. В Республике нет учебных заведений, готовящих агрометеорологов среднего и высшего звена, а также инженеров-инспекторов, контролирующих работу наблюдательных систем.

Для работы пунктов государственной системы наблюдений Казгидромет имеет 79 служебных и 121 служебно-жилое помещение. Содержание такого числа помещений требует только на текущий ремонт

1500 тыс. тенге в год, а на капитальные ремонты - около 8 млн. тенге в существующих ценах. Из-за отсутствия средств в настоящее время в аварийном состоянии находится 12 зданий и 48 помещений нуждаются в срочном ремонте. Ежегодные обращения в Минэкономики и Минфин о выделении необходимых ассигнований результатов пока не дали. Отсутствие средств не позволяет расширить сеть наблюдательных пунктов.

Основная задача на 1995 год - сохранение пунктов гидрометеорологических наблюдений. В то же время, учитывая важнейшие для Казахстана проблемы Северо-Восточного Каспия, Аральского региона, Семипалатинского полигона, следует основные усилия по расширению сети наблюдений направить в эти районы.

Трудности с содержанием сети ТДС, по-видимому, приведут к закрытию некоторых из них, но необходима в таком случае переориентация на автоматизацию.

В 1994 г. произошли изменения и в сети наблюдений за загрязнением природной среды в связи с закрытием ряда гидрологических постов и метеостанций. Прекращены наблюдения за загрязнением поверхностных вод на 9 реках (11 створах), 3-х водохранилищах (13 створах), загрязнением почв остаточными количествами пестицидов на 3 пунктах, за гамма-фоном на 7 станциях. При планировании работ на 1995 г., в целях экономии дорогостоящих материалов были внесены изменения в программы работ: прекращены наблюдения за тяжелыми металлами в атмосферном воздухе ряда городов; отбор проб воздуха горизонтальным планшетом проводится за 5 суток на один планшет. Предложено также сократить тираж выпускаемых информационных материалов. Проблемы с финансированием приведут к значительному сокращению наблюдений за основными загрязняющими показателями воздуха, воды и почв.

Резкое ухудшение сбора штормовой и гидрометеорологической информации произошло из-за закрытия почтовых отделений связи во многих районах Республики, ухудшения обслуживания соединительных линий связи в районных центрах, отсутствия кабельной продукции. Использование современных способов получения данных через спутники связи нам недоступно из-за их дороговизны, поэтому сбор информации по каналам собственной радиосвязи остается довольно высоким, примерно 99 %.

В системе Казгидромета 32 аппаратные связи, из них 18 в АМСГ, где работают 190 специалистов.

В 1994 году должны были быть завершены работы по внедрению локальной компьютерной сети "ЛАССО", но из-за отсутствия средств работы в полном объеме не выполнены. В связи с моральным и физическим износом ЕС - ЭВМ была начата разработка программных средств для обработки режимной метеоинформации на персональных компьютерах.

Почти все оборудование, за исключением персональных компьютеров, практически выработало свои сроки службы, а факсимильные, телеграфные аппараты и радиостанции отработали уже по 2-3 срока. В последние 5 лет приобретение запасных частей прекратилось и ремонтировать технические средства связи будет нечем.

Это вызывает необходимость модернизации системы связи, создания компьютерной сети обмена информацией, для чего в областных Центрах по гидрометеорологии планируется установить компьютеры типа IBM 486 DX. В качестве программного обеспечения центров компьютерной сети обмена данными предполагается использовать, разработанную российской фирмой INTELKOM метеорологическую систему телесвязи. Создание метеорологической телекоммуникационной системы связи на базе персональных компьютеров ти-

па IBM 486 DX в Казгидромете потребует с учетом подготовки специалистов порядка 740000 USD. В 1993 г. Казгидромет начал техническое перевооружение службы связи. Были определены основные направления развития - внедрение новой технологии сбора и распространения гидрометеорологической информации на базе программно- аппаратного комплекса метеорологической связи MTS, разработанного фирмой "INTELKOM". В 1994 г. была внедрена первая очередь MTS, обеспечивающая сбор информации от областных подразделений. Во второй половине 1994 г. работы были приостановлены из-за отсутствия финансирования. Тем не менее, в 1995 г. необходимо завершить первый этап перевооружения.

В стране постоянно действуют около 50 метеорологических станций, в пустыне, высокогорье, на островах, информация с которых передается по радио кодом Морзе. Трудности в обеспечении станций автономными источниками электропитания, с доставкой горючесмазочных материалов, с проведением ремонтно-профилактических работ осложняют работу сети. Из-за отсутствия спутниковой системы связи для сети общего пользования необходимо хотя бы для экологически сложных районов Каспия, Аральского моря, Семипалатинского полигона приобрести и установить комплекты спутниковой связи "Инмарсат-С".

На конец 1994 г. на наблюдательной сети работали 39 тыс. гидрометеорологических приборов и 8 тыс. приборов общего применения. Дополнительно к этому для контроля загрязнения используется 570 средств измерений. Примерно 70-90 % основных гидрометеорологических приборов имеют полный износ. Отсюда - учащенные ремонты, повышение финансовых затрат на их содержание, снижение точности измерений. Наибольший износ у метеоприборов ИВО-1М, РВО, М-63М. На сети практически отсутствуют пьювиографы, мералотомеры, гидрометрические лебедки, самописцы уровней воды и ряд других средств измерений.

В 1995 г. необходимо произвести поверку и ремонт 524 средств измерений общепромышленного и гидрометеорологического назначения.

Невыделение финансовых средств может привести к прекращению в ближайшие 2 года инструментальных наблюдений на большинстве метеостанций и гидропостов.

Гидрометеорологическим обслуживанием хозяйственного комплекса и населения Республики в системе Казгидромета занимаются:

- Республиканский гидрометеорологический центр в г. Алматы;
- Авиаметеорологический центр в г. Алматы;
- 20 авиаметеорологических станций, расположенных в аэропортах областных центров;
- 18 отделов и групп, входящих в состав областных центров по гидрометеорологии;
- 3 снегомерно - лавинные станции;
- 1 комплексная гидрографическая экспедиция.

Всего в Республике Казахстан оперативно-прогностической деятельностью занимаются 87 сотрудников, из них 69 метеорологов, 7 гидрологов, 6 агрометеорологов.

В 1994 г. оперативно-прогностическая продукция распространялась в основном на коммерческой основе за исключением органов государственной власти и управления. Нашими потребителями были Аппарат Президента Республики Казахстан, Кабинет Министров, Главы областных и городских администрации, 21 Министерство, 8 Государственных Комитетов, ведомств и средства массовой информации. Наиболее крупным потребителем метеорологической информации является авиация.

Основные прогнозы, выпускаемые в 1994 г.:

- метеорологические краткосрочные прогнозы по пунктам на сутки, по территории на одни, двое и трое суток;

Каагидромет получил от Кабинета Министров разрешение в дополнение к основной коммерческой деятельности осуществлять непрофильные работы. Поэтому есть возможность заняться практически любой не запрещенной законом работой с целью социальной поддержки работников и сохранения основы службы.

Гидрометеорологи Казахстана за счет самоотверженности специалистов и преданности делу смогли обеспечить на удовлетворительном уровне работу наблюдательной сети, технических средств и в целом выполнили задачи, возложенные на Каагидромет Правительством. Однако недостаток финансирования, низкий уровень заработной платы, отсутствие социальных благ для работников за последние годы практически полностью истощили службу.

Наступивший год характеризуется еще более жесткой экономией бюджетных средств. Поэтому руководство службы своей основной задачей в 1995 г. считает привлечение внебюджетных средств как отечественных, так и зарубежных, по линии международных инвестиций в экономику Казахстана. Важной задачей является расширение хозяйственных связей с потребителями гидрометеорологической информации, а также привлечение средств местных бюджетов для поддержки наблюдательной сети.

Нужно шире развивать нетрадиционную коммерческую деятельность, заниматься торговлей, оказанием услуг населению, всем тем, что может принести доходы, позволяющие сохранить службу в эти тяжелые времена. Следует пересмотреть существовавшие отношения со средствами массовой информации и начинать получать деньги за все виды прогнозов и предупреждений, за исключением штормовых. Сельское хозяйство, одно из главных наших потребителей, также испытывает затруднения с финансами, поэтому нужно идти на предоставление им услуг с расчетом сельхозпродукцией, используя ее для обеспечения своих специалистов.

Каагидромету нужна собственная, пусть по началу и небольшая, база по производству простейших гидрометеорологических приборов и сборке более сложных приборов на основе импортируемых деталей. Нужно обдумать возможность создания совместных с иностранными партнерами акционерных компаний.

Вхождение Казахстана, как полноправного члена, в Международное сообщество привело к большим объемам работ по международному сотрудничеству, участию наших специалистов и ученых в деятельности международных организаций. Здесь большая проблема - создание условий для изучения английского языка, как средства общения в рамках Всемирной метеорологической организации.

Два замечательных праздника приходят в одно время - Наурыз Мейрамы и наш профессиональный праздник, Всемирный Метеорологический день. В этом году тема Всемирного метеорологического дня - "Метеорологическое обслуживание населения". Выбор темы обусловлен возникновением многих новых глобальных проблем, связанных с охраной окружающей среды. Обеспечение соответствующего обслуживания является эффективным средством показать населению, правительству необходимость метеорологической и гидрологической информации для решения этих проблем.

НАРЫҚТЫ ЭКОНОМИКАҒА ОТУ ТҰСЫНДАҒЫ ГИДРОМЕТЕОРОЛО- ГИЯЛЫҚ ҚЫЗМЕТТІҢ JAҒДАЙЫ ЖӘНЕ МІНДЕТТЕРІ

Қазақстан Республикасы Министрлер
Кабинеті жанындағы гидрометеоро-
логия жөніндегі Бас Басқармасының
бастығы, экон. ғ. канд.

А. М. Шәмен

Қазақстан Республикасындағы гидрометеорологиялық қызметтің 1994 жылғы жағдайы және жұмыс барысы талданылды және 1995 жылға шешілетін мәселелер қойылды.

О РАСЧЕТЕ УРОВНЕЙ КАСПИЙСКОГО МОРЯ НА ПЕРСПЕКТИВУ
С УЧЕТОМ ВОЗМОЖНОГО ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

Канд. геогр. наук В. В. Голубцов
Канд. техн. наук В. И. Ли

Рассматриваются статистические характеристики уровня Каспия, определенные на перспективу до 2050 г. с учетом возможных изменений климата, водопотребления в бассейне и поступления морской воды в залив Кара-Богаз-Гол. Полученные результаты можно использовать для нужд хозяйственного планирования и строительного проектирования в прибрежной зоне моря.

Каспийское море - крупнейший бессточный водоем земного шара. Его водная поверхность занимает более 390 тыс. км², а площадь водосбора составляет около 3,1 млн км², из которой 29,4 % приходится на бессточные области. Общая протяженность береговой линии Каспия равна 7 тыс. км, в том числе в пределах территории Казахстана около 2,3 тыс. км. В море впадают реки Волга, Кура, Урал, Терек, Сулак, Самур и ряд мелких притоков, большинство которых доносят свои воды только в многоводные годы. Для Каспийского моря характерны квазипериодические (циклические) колебания уровня, которые в основном обусловлены климатическими факторами. Амплитуда этих колебаний за последние 450 - 500 лет составляет около 7 м.

Основные трудности оценки уровня Каспийского моря на перспективу обусловлены отсутствием достаточно разработанных и обоснованных методов прогноза изменений климата. Поэтому составить однозначный (детерминированный) прогноз изменений уровня моря, который можно было бы использовать для нужд строительного проектирования, в настоящее время не

представляется возможным. В этих условиях следует ориентироваться на результаты вероятностного расчета (прогноза) уровня моря на ближайшую и более отдаленную перспективу.

В КазНИГМИ - головном научном учреждении Республики Казахстан в области гидрометеорологии - была разработана модель расчета уровня моря, в основу которой положено уравнение водного баланса водоема. Эта модель, реализованная на РС АТ - 386, позволяет рассчитывать уровни моря по стоку в водоем с учетом его изменений за счет возможных колебаний климата и изменения водопотребления в бассейне при различных значениях "видимого" испарения (испарение минус осадки) и поступления воды в залив Кара-Богаз-Гол.

Современное повышение уровня Каспийского моря продолжается уже в течении 15 лет (1978-1992 гг.). За это время уровень моря повысился на 2,1 м и к началу 1993 г. достиг отметки минус 27,02 м. По данным Гидрометцентра Российской Федерации, к концу текущего года он повысился еще на 7-12 см. Средняя интенсивность подъема уровня моря за 1978-1992 гг. составила около 0,14 м/год. Наиболее интенсивное повышение наблюдалось в 1979 г. (0,31 м), в 1990 г. (0,36 м), в 1991 г. (0,29 м). Этот подъем уровня не является исключительным явлением. Аналогичные по высоте и средней интенсивности повышения наблюдались во второй половине XVIII - начале XIX века (рис.1).

Анализ значений естественного речного стока в море и "видимого" испарения. Особенно хорошо прослеживается асинхронность изменения стока и "видимого" испарения за период современного повышения уровня Каспия. Средний сток в море за 1978 - 1991 гг. превысил норму примерно на 12 %, что соответствует обеспеченности около 25 %; "видимое" испарение было ниже нормы на 9 %, что оценивается обеспеченность 75 %. За указанный период сток увеличился на 45-50 млрд м³/год против его средней

многолетней величины, определенной с учетом водопотребления 35-40 млрд $\text{м}^3/\text{год}$ и равной 260-265 млрд $\text{м}^3/\text{год}$.

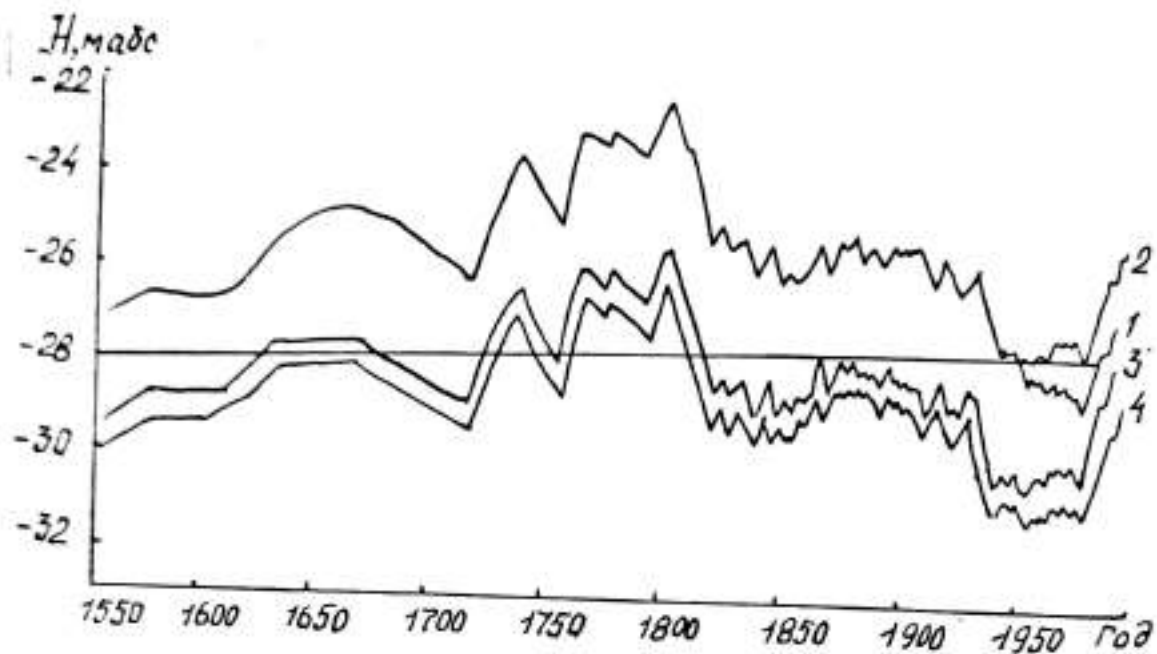


Рис.1. Изменение уровня Каспийского моря за 1556 - 1992 гг. по историческим сведениям, данным наблюдений (бытовые значения) и результатам расчета при водопотреблении S_x равном 0, 40, 50 млрд $\text{м}^3/\text{год}$.

С помощью моделирования уровня Каспия по уравнению водного баланса было установлено, что современное повышение уровня в основном обусловлено увеличением речного стока в море (45 %) и осадков, выпадающих на его поверхность (16 %), а также уменьшением слоя испарения морской воды (25 %). Увеличение интенсивности повышения уровня моря в определенной мере было обусловлено и ограничением (до 0 - 1,6 млрд $\text{м}^3/\text{год}$) поступления морской воды в залив Кара-Богаз-Гол (14 %) в период с марта 1980 г. по июнь 1992 г. дамба, перекрывающая пролив была разобрана и с этого времени в залив поступает 20-22 млрд м^3 морской воды в год.

Расчетные характеристики уровня Каспийского моря являются исходными при проектировании гидротехнических сооружений, а также промышленных и хозяйственных объектов в прибрежной зоне. Этому вопросу обычно уделяется первостепенное внимание потому, что использование в проектных проработках недостаточно обоснованных отметок уровня моря может привести и часто приводит к значительным дополнительным затратам, оцениваемым в десятки и сотни миллионов рублей. Поэтому было необходимо обеспечить проектные и строительные организации достаточно обоснованными данными о высоких уровнях моря редкой повторяемости.

Вероятностная оценка уровня Каспия на перспективу связана с необходимостью преодоления значительных трудностей, обусловленных ограниченностью информации (имеющий непрерывный 156-летний ряд наблюдений является мало информативным в связи с наличием сильной коррелятивной связи между его членами), а также необходимостью учета возможных изменений водопотребления в его бассейне и стока в залив Кара-Богаз-Гол.

При проведении исследований и выполнении воднобалансовых расчетов в качестве основной информации использования сведения об уровне моря за 1556 - 1829 гг., восстановленные по историческим и другим источникам в середине текущего столетия /1, 2, 3/ и за 1830 - 1991 гг. - полученные путем непосредственных наблюдений /3, 4/. В качестве дополнительной информации были использованы опубликованные в научной литературе результаты палеографических реконструкций изменений уровня моря за последние 2500 лет /5/. Это период современной климатической эпохи, продолжающейся до настоящего времени. Колебания уровня Каспия за историческое время (I - XX вв. н.э.) и за последние столетия (1556 - 1991 гг.) являются достаточно репрезентативными по отношению к рассматриваемому периоду по крайней мере в отношении высоких уровней редкой повторяе-

мости. Результаты восстановления уровня моря с учетом поправок на водопотребление и изменение стока морской воды в залив Кара-Богаз-Гол показывают, что в естественных условиях уровень начала 90-х годов превысил бы наблюдаемый почти на 1,5 м и достиг бы отметок, наблюдавшихся в 1830-1932 гг. (рис. 1).

Для определения уровней различной обеспеченности были использованы восстановленные и наблюдаемые значения элементов водного баланса моря за 1556 - 1991 гг. Основные трудности были связаны с восстановлением речного стока в море и поступления морской воды в залив Кара-Богаз-Гол за годы, когда наблюдения за указанными элементами водного баланса не проводились. Речной сток в Каспийское море за 1556 - 1876 гг. был восстановлен по его уровням с помощью уравнения водного баланса при среднемноголетней величине "видимого" испарения (испарение минус осадки), равной 785 мм. Средняя квадратическая погрешность определения стока по уровням моря за 80-летний период наиболее надежных наблюдений составила 32,9 млрд м³ (коэффициент корреляции $0,83 \pm 0,02$, коэффициент детерминации 0,69).

Сток морской воды в залив Кара-Богаз-Гол за 1556 - 1927 гг. был восстановлен с помощью уравнения его водного баланса при условии, что уровень залива располагается в этот период примерно на 0,4 м ниже уровня моря. Данное условие соблюдалось при высоком положении уровня Каспия, когда поступление морской воды в залив приблизительно равнялось испарению с его поверхности. В связи с этим было уделено большое внимание определению величины испарения с поверхности залива в зависимости от солёности его воды. В результате была разработана методика расчета уровней залива по уравнению его водного баланса. В современных условиях сток воды в залив может быть определён по установленной аналитической зависимости его величины от уровня моря.

"Видимое" испарение было определено как оста-

точный член уравнения водного баланса, в котором учитывались: изменения уровня Каспия, речной сток в море и поступление морской воды в залив Кара-Богаз-Гол.

Использование наблюдаемых и восстановленных значений элементов водного баланса Каспия за 436 - летний период (1556 - 1991 гг.) дало возможность преодолеть ограниченность информации об уровнях моря и обеспечить возможность расчета их характеристик в условиях современного водопотребления в бассейне и поступления морской воды в залив Кара-Богаз-Гол.

Задача расчета фоновых уровней моря на перспективу была решена путем моделирования по уравнению водного баланса за 1556 - 1991 гг. при значениях: стока в море, уменьшенного на величину водопотребления, стока морской воды в залив Кара-Богаз-Гол в современных условиях и "видимого" испарения. В результате обработки 436-летних моделированных рядов уровней моря были определены их статистические характеристики при различном водопотреблении в бассейне Каспийского моря.

Увеличение водопотребления в бассейне моря в связи с развитием сельского хозяйства и промышленности является необратимым процессом. Однако при современной нестабильности хозяйственной деятельности расчеты роста водопотребления на ближайшую и особенно на более отдаленную перспективу недостаточно надежны. В этих условиях лучше ориентироваться на практически достигнутый уровень водопотребления, равный 40 - 45 млрд м³/год [6] или на его небольшое увеличение (0,5 млрд м³/год).

Исследования и расчеты, выполненные в КазНИГМИ показали, что в современных климатических условиях при достигнутом в бассейне Каспия водопотребления равном 40 - 45 млрд м³/год уровни моря 1 %-й обеспеченности (повторяемость один раз в 100 лет) имеют около минус 26 м, а уровни 0,1 %-й обеспеченности (повторяемость один раз в 1000 лет)

около минус 25 м.

Вопрос об изменении уровня Каспийского моря в ближайшие десятилетия не может быть решен без вариантного рассмотрения влияния на его величину возможного антропогенного изменения климата - повышения температуры воздуха нашей планеты за счет повышения роли парникового эффекта в её тепловом балансе /7/. По мнению ученых это повышение температуры в перспективе может привести к увеличению речного стока в море и осадков, выпадающих на его поверхность, а также к уменьшению испарения. Для расчета уровней моря на перспективу были использованы характеристики изменения стока в море и "видимого" испарения в условиях возможного изменения климата, полученные в Институте географии РАН и ГГИ /8,9/.

Результаты расчетов показывают (рис.2), что влияние антропогенного изменения климата на уровни моря может проявиться не ранее 2005 г.; до 2020 г. колебания уровня моря будут находиться в пределах их естественных климатических изменений с учетом уменьшения стока на величину безвозвратного водопотребления. К 2050 г. высокие уровни моря редкой повторяемости могут достигнуть максимальных отметок, наблюдавшихся в условиях современного климата при отсутствии водопотребления (минус 23 - минус 22 м).

Для нужд строительного проектирования и обеспечения мероприятий в прибрежной зоне в качестве предельной (по крайней мере до 2020 г.) может быть рекомендована отметка фонового уровня 0,1 %-й обеспеченности (повторяемость один раз в 1000 лет), равная минус 25 м. абс. Это значение соответствует в естественных климатических условиях и при отсутствии водопотребления в бассейне моря отметке уровня Каспия минус 22 м, которая является наивысшей за последние 2000 - 2500 лет.

При планировании мероприятий в прибрежной зоне необходимо располагать данными о высоких уров-

испарение с поверхности залива. Следовательно в ближайшие годы затраты морской воды на испарение будут на 43 - 45 млрд м^3 в год больше, чем в начале подъема уровня. Увеличение расходной составляющей водного баланса моря на указанную величину значительно сокращает возможность дальнейшего повышения его уровня.

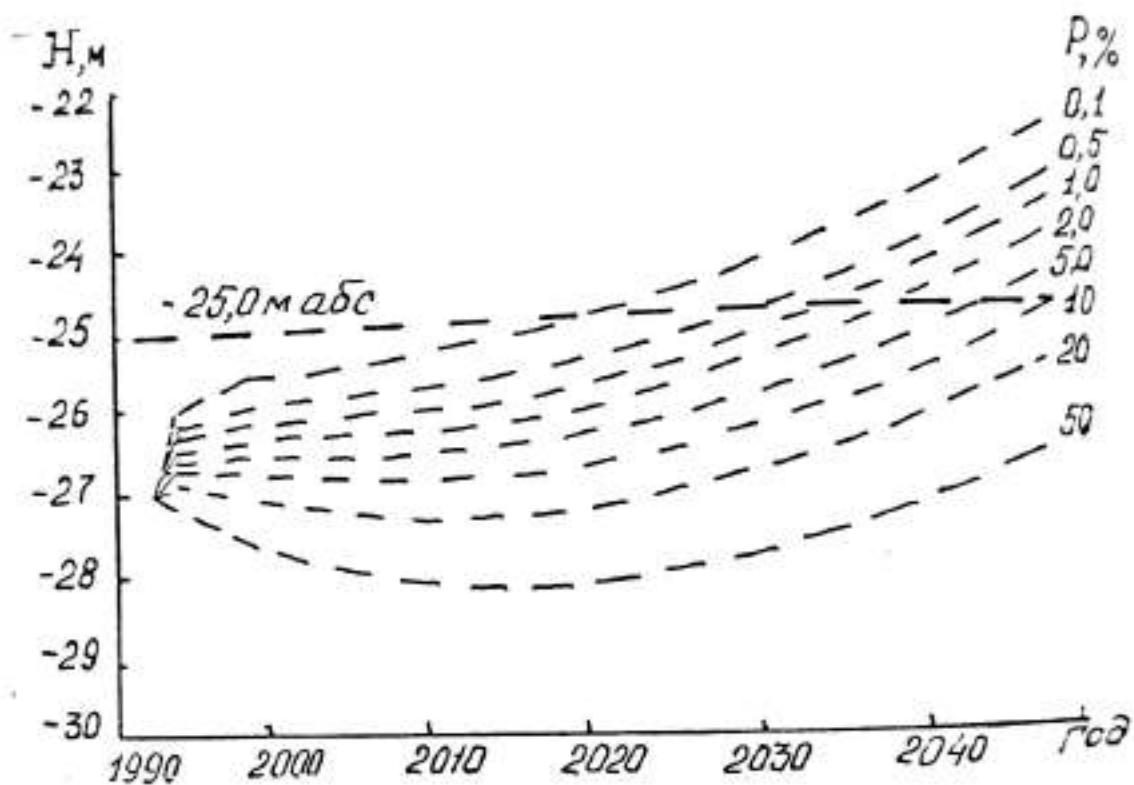


Рис. 2. Ординаты условных кривых обеспеченности ($P, \%$) уровней Каспийского моря, рассчитанные на перспективу до 2050 г.:

- 1 - наблюдаемого уровня; 2 - уровня при $S_x=0$;
 3 - уровня при $S_x=40$ млрд м^3 ; 4 - уровня при $S_x=50$ млрд м^3 .

Уровень равновесия (средний многолетний уровень моря) при современном водопотреблении по нашей оценке примерно равен минус 28,5 м, т.е. более чем на 1,5 ниже отметок поверхности моря, наблюдавшихся в последние годы. Это указывает на то, что завершения текущего подъема уровня наиболее вероятной общей тенденцией его изменения будет

$\Sigma T_{\text{нв}}$ - минимальная сумма среднесуточных температур воздуха, необходимая для начала вегетации, $^{\circ}\text{C}$; γ_0 - параметр γ в начале вегетации растений; $\Sigma T_{\text{кр}}$ - сумма среднесуточных температур воздуха на дату, когда $\gamma=1$ (вначале задается равной нулю), $^{\circ}\text{C}$; γ_n и γ_{n-1} - соответственно параметр γ в текущие и предшествующие сутки; A_p -параметр, характеризующий увеличение γ при изменении суммы эффективных температур воздуха на 1°C в период роста растений; $\Sigma T_{\text{эф.п.}}$, $\Sigma T_{\text{эф.п.-1}}$ - суммы эффективных температур воздуха в текущие и предшествующие сутки, $^{\circ}\text{C}$; A_c - параметр, характеризующий уменьшение γ при изменении влагозапасов в почвогрунтах на 1 мм в период старения растений; W_{n-1} - продуктивные влагозапасы в почвогрунтах в предшествующие сутки, мм ; W_n - продуктивные влагозапасы ($W_{\text{нв}} - W_{\text{з}}$) в почвогрунтах при наименьшей (полевой) влагоемкости, мм ; $W_{\text{нв}}$ - наименьшая влагоемкость, мм ; $W_{\text{з}}$ - влажность завядания, мм .

Изменение параметра γ при расчете его с помощью выражений (13) - (15) ограничивается в пределах от 0 до 1. Сумма эффективных температур воздуха на текущие сутки рассчитывается:

при $T > T_0$

$$\Sigma T_{\text{эф.п.}} = \Sigma T_{\text{эф.п.-1}} + (T - T_0) \frac{W_{n-1}}{W_n}, \quad (16)$$

при $T < T_0$

$$\Sigma T_{\text{эф.п.}} = \Sigma T_{\text{эф.п.-1}}, \quad (17)$$

где T - среднесуточная температура воздуха, $^{\circ}\text{C}$; T_0 - минимальная среднесуточная температура воздуха, при которой возможна вегетация растений (биологический ноль), $^{\circ}\text{C}$.

Исходной информацией для моделирования влагозапасов в почвогрунтах являются среднесуточные

7. Гидрометеорология и гидрохимия морей. - Т. VI. Каспийское море. - Вып. I. Гидрометеорологические условия. - СПб.: Гидрометеоиздат, 1992. - 359 с.
8. Зайков Б. Д. Водный баланс Каспийского моря в связи с причинами понижения его уровня // Тр. НИУ ГМС. - 1946. - Сер. IV. - 49 с.
9. Шикломанов И. А. Влияние хозяйственной деятельности на речной сток. - Л.: Гидрометеоиздат, 1989. - 333 с.
10. Шнитников А. В. Внутривековая изменчивость компонентов общей увлажненности. - Л.: Наука, 1969. - 245 с.

КЛИМАТТЫҢ КЕЛЕШЕКТЕ ӨЗГЕРУ МҮМКІНДІГІН ЕСКЕРЕ ОТЫРЫП КАСПИЙ ТЕНІЗІ ДЕНГЕЙІН ЕСЕПТЕУ ТУРАЛЫ

Геогр. ф. канд. В. В. Голубцов
 Техн. ф. канд. В. И. Ли

Климаттың өзгеру мүмкіндігін, бассейндерге су қолдануын және Қара Боғаз кел шығанағына теңіз суы келуін ескере отырып алдағы 2050 жылға дейін Каспий теңізі деңгейінің статистикалық көрсеткіштері қарастырылды. Алынған нәтижелер теңіз жағалауы аймақтарында шаруашылық жоспар және құрылыстық проект жасалғанда қолдануға болады.

ОСОБЕННОСТИ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА
КАСПИЙСКОГО МОРЯ ВДОЛЬ КАЗАХСТАНСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ

Канд. техн. наук С. П. Шиварева

Освещены особенности ветрового режима, течения и волнения, нагонных явлений, солености и температуры воды, ледового режима северо-восточной части Каспийского моря.

Морская акватория Каспийского моря, прилегающая к республике Казахстан, подразделяется на два естественных района: восточная часть Северного Каспия и восточная часть Среднего Каспия. Вся восточная часть Северного Каспия является полузамкнутым, почти изолированным водоемом, гидрологический режим которого формируется в условиях континентального климата, особого мелководья с максимальной глубиной не более 10 м и во многом зависит от колебаний фонового уровня моря и стока рек Урала и Волги. Для восточной части Северного Каспия характерны крайне малые уклоны дна прибрежной зоны моря и прилегающей к ней суши, что обуславливает постоянную миграцию береговой черты до 15 км при изменениях фонового уровня моря на один метр и до 20-30 км при сгонно-нагонных колебаниях уровня.

Восточное казахстанское побережье Среднего Каспия практически прямолинейно, берега обрывистые, их миграция при изменении уровня моря мала. Средняя часть моря представляет собой обособленную котловину, у восточных берегов глубина меняется от 50 до 200 м.

Ветер. Основным фактором, определяющим динамические процессы в восточной части Северного Каспия: сгонно-нагонные явления, течения, волнение, потоки наносов, является ветер. Циркуляция воздуха

над Северным Каспием обусловлена действием континентальных барических образований таких, как сибирский зимний максимум и ирано-афганский летний минимум [3]. Над акваторией Северного Каспия прослеживаются сезонные изменения в распределении атмосферного давления, связанные с образованием и распространением западных отрогов этих барических центров. Наряду с этим происходит местное термодинамическое воздействие самого моря на барическое поле.

Над акваторией восточной части Северного Каспия по режиму ветра выделяются северо-восточный и юго-западный районы. В северо-восточном районе, по данным ГМС Пешной, преобладают восточные (18,3 %) и юго-восточные (18,6 %), а также юго-западные (14,0 %) и западные (13,2 %) направления ветра. Наименьшую повторяемость имеют южные ветры (5,5 %). В юго-западном районе, по данным ГМС о.Кулалы, преобладают восточные (23,3 %) и северо-восточные (16,7 %), а также северо-западные (14,8 %) и западные (12,0 %) ветры. Наименьшую повторяемость имеют южные ветры (4,7 %).

Повторяемость скоростей ветра в году в этих районах примерно одинаковая: штиля (7,1 %), 1-5 м/с (43,7 %), 6-10 м/с (40 %), 11-15 м/с (7,0 %), более 15 м/с (2,2 %). Зимой преобладают восточные и юго-восточные ветры, летом увеличивается повторяемость западных ветров. Скорость ветра от весны к лету уменьшается, а к осени и зиме вновь увеличивается.

Продолжительность сильных ветров восточных румбов в холодный период года может достигать до 6 суток. В летний период продолжительность действия ветра одного направления мала (в июле в 72 % случаев менее 12 часов).

Максимум штормов отмечается в ноябре, а также в марте - апреле, а минимум - летом. Наибольшее число штормов отмечается при ветрах восточных, юго-восточных румбов и противоположных им - севе-

ро-западных и западных. При южных и юго-западных ветрах штормов почти не бывает. Максимальные скорости ветра при шторме достигали 30-32 м/с. Наибольшую среднюю скорость (6-8 м/с) имеют ветры восточных румбов, а также западного и северо-западного направлений, а наименьшую - южные и юго-западные ветры.

Для восточной части Среднего Каспия характерно преобладание ветра с юго-востока (23,2 %), а также с северо-запада (16,5 %), с севера (14,8 %) и северо-востока (13,5 %). Восточный ветер составляет 7,2 %. Наиболее редкие ветры юго-западного (2,3 %) и западного (2,6 %) направлений, а также южного направления (3,5 %). Среднегодовая скорость ветра составляет 5,0 - 6,3 м/с, с максимумом в районе Форт-Шевченко. Повторяемость скоростей ветра от 1 до 5 м/с составляет 36,8 %, от 6 до 10 м/с - 32,9 %, от 11 до 15 м/с - 11,7 %, от 16 до 20 м/с - 1,99 %, от 21 до 25 м/с - 0,34 % и более 25 м/с - 0,03 %. Штиль в среднем составляет 11 %, причем наибольшая его повторяемость отмечается в теплое время (июль-октябрь), а наименьшая - в зимний период (декабрь - март).

Среднемесячные скорости ветра также имеют сезонный ход: максимальные величины (8-6,5 м/с) характерны для холодной половины года (ноябрь-апрель), а минимальные (4,5-5,5 м/с) - для теплого периода года (июль - сентябрь). Наибольшие скорости ветра характерны для румбов, имеющих наибольшую повторяемость (северо-запад, север, северо-восток, и юго-восток). Наиболее слабые ветры отмечаются с юго-запада и запада.

Для восточного побережья Среднего Каспия характерны юго-восточные штормы при усилении циклонической деятельности над югом ЕТС и Северным Кавказом. Штормы этого направления имеют большую продолжительность до 100-140 часов. Наибольшее количество сильных штормов (79 %) приходится на холодную половину года (ноябрь-апрель), когда на ветро-

вой режим оказывает влияние сибирский антициклон. Весной и летом наиболее часты северо-восточные штормы с максимальной скоростью до 24 м/с, средняя продолжительность их действия - 6 ч., наибольшая - 36 ч. На долю северо-западных штормов со скоростью до 20 м/с приходится 18 %, их максимальная скорость составляла 34 м/с, а наибольшая продолжительность - 30 часов.

Течения играют важную роль в гидрологическом режиме Северного и Среднего Каспия. Характер течений в значительной степени определяет пространственно-временные изменения солености и мутности воды, адвекцию тепла, перенос и отложение наносов, формирование рельефа дна, перемещение планктона, особенности гидрохимического режима, процессы загрязнения вод и т.д.

Течения в Северном Каспии определяются ветром, стоком Волги и Урала, распределением плотности воды, они зависят от глубины и рельефа дна, подводной растительности и конфигурации береговой черты. Речной сток и распределение плотности определяют стоковые постоянные течения, а воздействие ветра - ветровые и градиентные. Сравнение скоростей стоковых и ветровых течений показывает доминирующую роль последних в изменении гидрологических условий Северного Каспия.

В прибрежной северной акватории Каспия с глубинами до 1,5 м между взморьями дельт Волги и Урала отсутствуют постоянно действующие вдольбереговые течения. Этому препятствуют выступающие в море крупные надводные косы и широкий барьер водной растительности. На акватории мористее этой зоны при глубинах до 2-5 м преобладают течения двух направлений: на запад, юго-запад и северо-восток, восток. Средняя скорость течения равна 0,15 м/с. Максимальные скорости течения могут достигать 0,7-0,9 м/с. В Уральской бороздине примерно такие же характеристики течений, за исключением того, что при сильных устойчивых ветрах западных и восточных

румбов, направление течения в придонном слое противоположное поверхностному [4].

У восточного побережья Северного Каспия преобладают течения с направлением на северо-запад и на юг, юго-запад. Непосредственно у берега в период подъема уровня воды при нагоне течение направлено к берегу (на восток), а при спаде уровня после нагона - от берега (на запад). Средняя скорость течения - 0,12 м/с, ближе к Уральской бороздине - 0,14- 0,15 м/с. Примерно 65 % скорости течений расположены в интервале 0,06-0,15 м/с. Наибольшие скорости течения чаще при ветрах, параллельных берегу. Так, при юго-западном ветре 17 м/с наибольшая скорость в районе изобаты 3 м была равной 0,38 м/с. В ледовый период под припаем (ноябрь-март) в восточной части Северного Каспия проявляются слабые (0,02-0,05 м/с) проникающие по инерции из свободной от льда акватории течения.

Течение в Северном Каспии отличаются большой временной изменчивостью. Средняя продолжительность устойчивого движения вод в одном направлении равна 37 часам. Постоянных циркуляций вод в восточной части Северного Каспия нет [5].

В прибрежной зоне восточной части Среднего Каспия господствуют ветровые и компенсационные течения. Компенсационные течения, направленные против ветра, возникают после прохождения максимума скорости ветра или при смене его направления. Здесь преобладают (50-60 %) течения двух вдольбереговых направлений, в особенности на северо-северо-запад и юго-юго-восток. Наименьшую повторяемость (до 20-30 %) имеют направления течений, совпадающих с нормалью к берегу или ближе к ней.

Распределение скоростей течений внутри каждого румба различно и в основном зависит от направления течения по отношению к генеральной линии берега. Средняя скорость течения вдоль берега (0,16 м/с) почти в 2 раза больше, чем скорости течения остальных направлений. При шторме наибольшие скорос-

ти течения могут достигать 0,7-0,9 м/с.

Одно преобладающее вдольбереговое течение сменяется противоположным при затухании сильного устойчивого ветра или смене направления ветра. Наиболее часто средняя продолжительность течения одного направления составляет от 2 до 3-х суток, 12 % времени течение действует менее одних суток. В отдельных случаях вдольбереговое течение одного направления может продолжаться до четырех - пяти суток.

Сейшевые течения на морской акватории казахстанского побережья Каспия не развиваются из-за отсутствия условий, необходимых для раскачки длинной волны.

Волнение. Параметры ветрового волнения в восточной части Северного Каспия зависят от положения рассматриваемого района и его глубин, от силы и направления ветра, от наличия водной растительности. В условиях мелководья восточной части Северного Каспия развитие волн хорошо согласуется с ветром, при этом уже через несколько часов его действия волнение приобретает установившийся характер.

Из-за малых глубин и экранирующего действия архипелага Тюленьих островов и Кулалинского порога высота волн в восточной части не превышает 3 метров. Зонай максимального волнения является район Уральской бороадины, ограниченный 5 метровой изобатой, в особенности его юго-западная и восточная части, так как ветры западных и восточных румбов со скоростью более 10 м/с обладают максимальной порожностью и длиной разгона. На свале глубин Уральской бороадины происходит разрушение волн, уменьшение их высоты в два раза и формирование аккумулятивных форм рельефа (банки, шалыги, острова). При глубинах менее 2 метров высота волны не превышает 1,2 метра.

Почти по всему побережью восточной части Северного Каспия от уреза воды и до 1,0-1,5 м изобат существует "барьер" водной растительности, который

экранирует берега от воздействия волн. Для восточного мелководья при максимальной скорости ветра 2 % обеспеченности (30 м/с) и при глубине места в период нагона 0,7 м, средняя высота волны составит 0,26 м, максимальная высота 0,45 м, средняя длина волны около 2 метров.

У восточного казахстанского побережья Среднего Каспия преобладает северное и северо-западное волнение, а также юго-восточное. Работа волн в зимнее время года примерно одинакова распределена между волнением северо-западного, северного и юго-восточного направлений. В летнее время преобладает волнение северных румбов. Наибольшая высота волн в течение всего года при юго-восточном направлении.

Нагонные явления. Проникновение морской воды при нагонах вглубь побережья зависит от величины нагона, высотных отметок и рельефа затопляемых берегов, а также от фонового уровня моря. В свою очередь величина нагона определяется направлением, скоростью, продолжительностью ветра и глубиной моря у берега. Для мелководных районов крупные нагоны воды на побережья происходят при ветрах, дующих с моря перпендикулярно берегу, а для районов со значительной глубиной у берега максимальная высота нагона наблюдается при ветрах, направленных параллельно берегу.

В качестве параметра, характеризующего касательное напряжение ветра на водную поверхность, вызывающее ветровой нагон, используется произведение квадрата скорости ветра нагонного направления на продолжительность его действия. Величина нагона находится в прямой зависимости от этого параметра.

Большое разнообразие физико-географических условий на различных участках побережья обуславливает значительное различие и в величинах стонно-нагонных колебаний уровня моря.

Наиболее благоприятные условия для развития крупных нагонов и максимальных зон затопления отмечаются на пологом, мелководном восточном побе-

режье Северного Каспия, где часто дуют сильные ветры западных румбов. Здесь ежегодно наблюдается нагон до 1 м. В 1946 году нагон достиг высоты 2,3 м. В последнее время крупные нагоны были в апреле 1987 г. (1,5 м) и в мае 1989, 1990, 1991 гг. (1,9- 2,2 м). Такие подъемы уровня в условиях крайне малых уклонов прилегающей к морю суши приводят к затоплению морской водой территории шириной до 15- 25 км.

Наименьшие величины нагонов характерны для побережья Среднего Каспия на южной границе Казахстана с Туркменией.

Каспийское побережье в пределах Республики Казахстан слабо освещено гидрометеорологической информацией. По данным коротких рядов стационарных наблюдений, авиаразведок, отдельных актов о затоплении поселков и нефтепромыслов, по результатам расчетов на моделях с привлечением анализа синоптических ситуаций, вызывающих нагонные штормы, построены кривые обеспеченности наибольших в году нагонов.

Величины нагонов редкой повторяемости (два раза в сто лет) рассчитаны по эмпирическим кривым обеспеченности с прибавлением поправок на временную дискретность изменений и сезонный ход фонового уровня Каспийского моря.

Все казахское побережье Каспийского моря можно разделить на 12 районов по высоте максимальных нагонов.

- 1 район - северное побережье до 51° в.д., длина участка около 200 км, высота нагона 2 % обеспеченности не превышает 1,80 м;
- 2 район - побережье устьевой области р.Урал до 52° в.д., длина участка около 125 км, высота нагона 2 % обеспеченности составляет 2,30 м;
- 3 район - побережье дельты р.Эмбы до нефтепромысла Теренозек, длина участка

- около 130 км, высота нагона 2 % обеспеченности составляет 2,30 м;
- 4 район - мелководное восточное побережье, включая Тенгизский нефтепромысел, до северного залива Комсомолец, длина участка 150 км, высота нагона 2 % обеспеченности составляет 2,50 м;
- 5 район - побережье мелководного залива Комсомолец и пологое северное побережье полуострова Бузачи до мыса Бурыншик, длина участка 250 км, высота нагона 2 % обеспеченности составляет 2,10 м;
- 6 район - северо-западное побережье полуострова Бузачи, от мыса Бурыншик до п-ова Долгий, длина участка около 90 км, высота нагона 2 % обеспеченности составляет 1,29 м;
- 7 район - побережье Мангышлакского залива, включая заливы Кочак и Сарыташ до мыса Жигылган, длина участка около 150 км, высота нагона 2 % обеспеченности составляет 1,88 м;
- 8 район - северное, западное и южное побережье полуострова Тюб-Караган, от мыса Жигылган до нежил. пос. Саура, включая Форт-Шевченко и порт Баутино, длина участка 140 км, высота нагона 2 % обеспеченности составляет 0,85 м;
- 9 район - побережье полуострова Мангышлак от нежил. пос. Саура до мыса Песчаный, длина участка около 150 км, включая г. Актау, высота нагона 2 % обеспеченности составляет 0,92 м;
- 10 район - побережье от мыса Песчаный до мыса Ракушечный, включая пристань Ералиев, длина участка около 80 км, высота нагона 2 % обеспеченности сос-

- 11 район - тавляет 0,83 м; побережье Казахстанского залива от мыса Ракушечный до маяка Огонь-Адамтасский, включая зал. Кендерли, длина участка 150 км, высота нагона 2 % обеспеченности составляет 1,21 м;
- 12 район - побережье от маяка Огонь-Адамтасский до границы республики Казахстан, длина участка 150 км, высота нагона 2 % обеспеченности составляет 0,73 м.

Продолжительность нагонов изменяется от нескольких часов до нескольких суток. После прекращения нагона и возвращения уровня к его фоновым значениям, часть морской воды остается в понижениях побережья и находится там в течение длительного времени в связи с высоким положением грунтовых вод и верховодки. Зимой во время оттепелей и в переходные периоды (весна, осень) эти понижения также заполняются талыми и дождевыми водами. Повышенное увлажнение побережья снижает устойчивость зданий и сооружений, обуславливает нарушение коммуникаций и создает неблагоприятную экологическую обстановку в населенных пунктах, расположенных в прибрежной зоне.

Соленость воды. По режиму солености воды в восточной части Северного Каспия выделяется несколько районов. В западном районе над Кулалинским порогом, от Новинских островов до о. Кулалы (вяморье Волги) соленость воды от 0,2 до 2 ‰ на севере и до 9-10 ‰ на юге порога. В Уральской бороздине соленость воды за последние 50 лет изменилась в пределах 5-9 ‰. Воды северного прибрежного района между устьями Волги и Урала имеют обычно соленость 3-6 ‰, а на вяморье р.Урал она меньше - от 0,3 до 4-5 ‰. В районе восточного прибрежного мелководья соленость воды от 3-4 ‰ на севере увеличивается к югу (у зал. Комсомолец)

до 8-9 ‰. Наибольшую соленость имеют воды южно-го прибрежного района - от зал. Комсомолец до архипелага Тюленьих островов - 9-12 ‰, а у архипелага иногда даже до 15 ‰.

Межгодовые изменения солености воды зависят от изменений стока рек Волги и Урала, величины испарения с акватории и водосолеобмена между западной и восточной частями моря, определяемого режимом ветра над водоемом. С 1947 г. средняя величина солености воды восточной части Северного Каспия изменилась от 4,5 ‰ (в 1947 г.) до 10,9 ‰ (в 1977 г.). За период подъема уровня Каспия (1978-1990 гг.) средняя величина солености воды этой части моря равна 7,7 ‰. Средняя соленость воды в период снижения уровня моря (1933-1940 гг.) увеличивалась от 8-9 ‰ до 12 ‰. Средняя многолетняя соленость по данным ГМС о.Кулалы равна 10,9 ‰, ГМС Форт-Шевченко - 12,5 ‰, ГМС Сарыташ - 13,2 ‰.

Сезонные изменения солености воды в восточной части Северного Каспия составляют 1-2 ‰. Изохалины обычно проходят параллельно изобатом. В районах с глубинами менее 4-5 м величина солености одинаковая от поверхности до дна, на взморье р.Урал и в Уральской бороздине у дна соленость воды может быть на 1-2 ‰ больше, чем в поверхностном слое.

У восточного побережья Среднего Каспия средняя соленость Каспийских вод у берегов полуострова Тюб-Караган составляет 12,5 ‰, а к югу она увеличивается до 13,0 ‰. Межгодовые и сезонные изменения солености воды не более 0,2 - 0,3 ‰.

Температура воды. Для восточной части Северного Каспия характерно разнообразие температуры воды по акватории в период активного прогрева морских вод (апрель-май) и их охлаждения (сентябрь-октябрь), а также однообразие в ледовый период и в период максимального прогрева вод (июль). Температурный режим зависит от уровня моря и в большей

степени от распределения глубин, поэтому изотермы вытянуты вдоль изобат.

Уральской бороздине отмечается размах температуры воды внутри года (26-27 °С), а в окружающих ее прибрежных мелководных районах (30-35 °С) [6].

Минимальная температура в январе-феврале в мелководных районах с повышенной соленостью воды опускается до минус 1,0 °С. Весенний прогрев начинается в восточных мелководных районах, затем распространяется на запад и юг. Различия в величинах температуры воды в Уральской бороздине и в прибрежных районах может достигать 5-8 °С. В конце июля наступает максимальный прогрев всей водной массы восточной части Северного Каспия. Температура воды, выравниваясь по всей акватории, достигает 25-27 °С. В августе наступает период охлаждения вод. Сначала охлаждаются воды восточного мелководья. В ноябре температура воды в прибрежных районах становится близкой к температуре ее замерзания.

Суточные изменения радиационного баланса вызывают в теплое время года ярко выраженный суточный ход температура воды с минимумом в 6-7 часов и максимумом в 16-17 часов. Наибольший размах суточных колебаний температуры воды отмечается в апреле - мае и в сентябре. В отмелях районах он может достигать (5-8 °С), а в Уральской бороздине (1-2 °С).

Кроме периодических суточных изменений температуры воды отмечаются неперiodические кратковременные изменения, вызываемые вторжением холодных или теплых воздушных масс над Северным Каспием. При резком вторжении холодных и теплых воздушных масс температура воды в прибрежной отмелой зоне может за сутки понизиться на 5-10 °С. Например, в конце сентября 1965 г. у восточного берега (глубина 0,2-0,4 м) температура воды за двое суток понизилась на 3 °С, а в Уральской бороздине - на 1,5 °С.

По условиям вертикального распределения тем-

пературы воды выделяется два района: прибрежный район с глубинами менее 4-5 м, где почти всегда, кроме периода штиля, температура воды практически одинаковая от поверхности до дна и Уральская бороздина (глубина до 10 м), где в весенне-летний период при слабых ветрах температура воды в придонном слое может быть на 1,0 - 2,5 °С ниже, чем в поверхностном слое.

У восточного побережья Среднего Каспия среднегодовая температура воды на поверхности моря по многолетним наблюдениям в районе Форт-Шевченко составляет 11,4 °С, у Актау - 11,1 °С, и у Кендерли - 12,4 °С.

В сезонном ходе температуры воды среднемесячные ее величины изменялись за многолетний период у Форт-Шевченко и Кендерли в интервале от 26,4 °С до минус 0,9 °С, у Актау - от 23,3 до минус 0,5 °С. У Форт-Шевченко среднемесячная температура воды в январе и феврале (0,2 °С), к марту она повышается до 9,2 °С, а к июлю - до 23,8 °С, в сентябре она равна 18,6 °С и к декабрю уменьшается до 2,0 °С. За последние 60 лет размах среднемесячных температур составил в марте-июле (6 - 7 °С), в сентябре - октябре (8 - 9 °С), в ноябре - декабре (7 °С). У Актау среднемесячная температура воды в январе - феврале 1,0 - 1,5 °С, затем она постепенно повышается до 19,4 °С в августе и далее понижается до 3 °С в декабре. У Кендерли (мелководный залив) среднемесячная температура воды, особенно в июне-августе, на 3 - 5 °С выше, чем у Форт-Шевченко, и особенно у Актау. Наблюденные максимальные величины температуры воды у Форт-Шевченко и Актау составили 30,0 - 30,8 °С. К югу эта величина увеличивается: в зал. Александра Бековича-Черкасского до 33,1 °С, в зал. Кендерли - до 34,8 - 36,6 °С. Минимальная температура воды у восточного побережья Среднего Каспия была равной минус 1,6 - 1,9 °С.

Суточный размах температуры воды в поверхностном слое у восточного побережья Среднего Каспия в

среднем составляет 1-2 °С. Наибольшие суточные изменения температуры воды отмечаются в прибрежных районах в апреле-мае и в сентябре, в удаленных от берега районах моря - в октябре - ноябре.

У восточного побережья Среднего Каспия характерны кратковременные (3-5 суток) непериодические изменения температуры воды. Эти изменения наиболее значительны летом и связаны с подъемом холодных глубинных вод в прибрежной зоне во время сильных стонов (апвеллинг), что создает большие вертикальные (до 1-2 °С на метр) и горизонтальные градиенты воды. В зонах подъема вод температура может понижаться на 5-10 °С. Зимой могут выходить на поверхность у берега сравнительно теплые воды. В этом случае преобладающие в холодном полугодии северо-западные ветры способствуют переносу поверхностных вод от берега в море и замене их более теплыми глубинными водами.

Ледовый режим. В холодное полугодие восточная часть Северного Каспия находится под преобладающим воздействием отрогов Сибирского антициклона и ветров восточных румбов. К востоку от Северного Каспия расположены быстро охлаждающиеся осенью полупустыни и степи Казахстана, где зимой отмечается резкие и сильные морозы, поэтому восточная часть Северного Каспия - самый холодный район всего моря.

Ежегодно большая часть Северного Каспия покрывается льдом [1]. В умеренные зимы первое появление льда отмечается на вяморье р.Урал в середине ноября, затем лед появляется в северных и восточных прибрежных мелководьях, ограниченных трехметровой изобатой, а также в районе архипелага Тюленьих островов. В декабре лед появляется в северной части Уральской бороздины и у полуострова Тюб-Караган. В аномально холодные и теплые зимы сроки появления льда сдвигаются на несколько недель. После окончательного установления у побережья ледяного припая (неподвижного льда) его

кромка в декабре - январе продвигается в море, и максимального развития припай обычно достигает в феврале. В теплую и нормальную зиму сохраняется обширная полынья над Уральской бороздиной, кромка припая обычно располагается над 5-6 метровой изобатой.

Ширина припая, толщина льда и площадь моря, покрытая льдом, определяются суровостью зимы. В теплые зимы припай располагается вдоль северного и восточного побережья узкой полосой (до 30-50 км), а в суровые зимы почти вся акватория Северного Каспия, включая и Уральскую бороздину, покрывается припаем. В такие зимы кромка припая в конце февраля располагается на границе между Северным и Средним Каспием (над изобатами 18-20 м).

Рост толщины льда происходит неравномерно. Интенсивное нарастание толщины льда отмечается в первые две-три недели с момента льдообразования, когда толщина увеличивается на 0,1-0,15 м за декаду, а в дальнейшем нарастание льда замедляется. Максимальной толщины лед достигает в конце февраля - в начале марта. Снег на припае располагается пятнами, толщиной в 0,05-0,1 м, под снегом замедляется интенсивность нарастания толщины льда. Наибольшей толщины (до 0,8-1,0 м) ровный припай достигает в суровые зимы в северо-восточном районе. Абсолютный максимум толщины льда (1,02 м) здесь отмечен в зиму 1950-1951 гг.

В первой половине зимы толщина льда зависит от глубины места, уменьшаясь по мере удаления от берега в среднем от 0,6 до 0,3 м, в суровые зимы - от 0,8 до 0,5-0,6 м. Кромка припая в ноябре - декабре обычно окаймлена грядами торосов и плавучим льдом. В умеренные зимы ширина полосы плавучего льда - 10-20 км, в теплые зимы она мала, а в суровые зимы площадь плавучего льда максимальна, он занимает большую часть Уральской бороздины. Толщина плавучего льда в среднем составляет 0,2-0,3 м.

Сильные ветры в ноябре - декабре способствуют

валому припая, преобразовывая его в плавучий лед. В Уральской бороздине валом и дрейф льда может происходить в течение всей зимы. Ветровой дрейф льда происходит в основном вблизи кромки припая. При сгонных ветрах дрейф льда направлен на запад и юго-запад. При сильном ветре скорость дрейфа льда может достигать 0,3 - 0,5 м/с. При сгонном валоме припая вдоль изобат образуются трещины и разводья, длиной иногда десятки километров. На краях трещин создаются гряды торосов высотой 1-3 м. В отмелой прибрежной зоне дрейф льда в обычных условиях не происходит.

По кромке разводий при подвижках льда отмечается наслоение (подсоны) льда и толщина такого "набивного" льда может достигать 2-3 м. Район интенсивной торосистости - северные и западные окраины Уральской бороздины, Кулалинский порог. При крупных нагонах в начале зимы дрейф и торшение льда возможны на прибрежной затопляемой территории восточного побережья. В результате воздействия льда происходит сдвиг грунтов этой территории и образование шалыг, отмелей, банок. Кроме того, в районах малых глубин могут формироваться при торосообразовании мощные ледяные "бугры" - стамухи, сидящие на грунте. Осенью стамухи отмечаются на местах с глубинами 1-2 м, зимой и весной их можно встретить в районах с глубинами до 4-5 м. Гряды стамух достигают сотен метров в длину, высотой до 10-12 м.

Весеннее разрушение припая начинается с появления талой воды на льду, образования сквозного водного заберега или обширной прибрежной полыньи шириной до 10-20 км. Разрушение припая начинается в среднем в конце февраля - начале марта, припай превращается в плавучий лед. Вначале освобождается от льда западный район водоема, затем этот процесс распространяется на северо-восток. Окончательное очищение ото льда восточной части Северного Каспия происходит в конце марта - начале апреля, в холод-

ют, в отличии от остальной части Каспия, сильную зависимость гидролого-гидрохимического режима и всей экологии от положения среднего (фонового) уровня моря. Наиболее чувствительным районом этой части моря к изменению стока рек и уровня моря оказалась мелководная зона вдоль восточного побережья, где огромная до десятка километров миграция береговой черты, исчезновение и вновь появление заливов Мертвый Култук и Кайдак, коренным образом изменяют физико-географический облик прибрежной зоны моря и прилегающего к нему побережья.

У восточного побережья Среднего Каспия существенных изменений уровня моря не происходит.

Выявление особенностей гидрометеорологического режима казахской части Каспийского моря выполнено на основании незначительных архивных данных наблюдений, проводимых на сети гидрометстанций и гидрологических разрезов, а также при выполнении научных экспедиций Государственного океанографического института России (ГОИН) и КазНИГМИ, частично опубликованных в отчетах и монографии [2]. Автор благодарен ведущему специалисту ГОИНа, кандидату географических наук Н.В.Скриптунову за научные консультации, ценные указания и практическую помощь.

Данная работа может быть использована при освоении морской акватории северо-восточного Каспия в газо-нефтяной промышленности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бухарицин П.И. Особенности ледового режима и методы прогноза ледовых условий северной части Каспийского моря. - Автореф. дис... канд. геогр. наук. - Л.: Изд. АНИИИ, 1986. - 20 с.
2. Гидрометеорология и гидрохимия морей. Т. VI. Каспийское море. - Л.: Гидрометеоиздат, 1986. - 359 с.
3. Кошинский С.Д. Режимные характеристики сильных ветров на морях Советского Союза. - Ч. 1. Каспийское море. - Л.: Гидрометеоиздат, 1975. - 412 с.

4. Скриптунов Н.А., Ахметов С.К. Течения на устьевом вазорье р.Урал // Тр. КазНИГМИ. - 1987. - Вып.97. - С.50-55.
5. Скриптунов Н.А. Схемы течения Северного Каспия // Тр.ГОИН. - 1984. - Вып.172. - С. 32-47.
6. Скриптунов Н.А. Особенности тепловых процессов на отмелем устьевом вазорье со свалом глубин (на примере вазорья Волги) // Тр. ГОИН. - 1971. - Вып.104. - С.131-148.

ҚАЗАҚСТАН ЖАҒАЛАУЫНДАҒЫ КАСПИЙ ТЕҢІЗІНІҢ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЯЛЫҚ РЕЖИМІНІҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Техн. ғ. канд. С. П. Шиварева

Каспий теңізінің солтүстік-шығыс бөлімінің ағысы мен толқыны, тұз, жел, су, температура және мұздану режимінің ерекшеліктері жан-жақты зерттелінді.

МЕТОДИКА ДОЛГОСРОЧНОГО ПРОГНОЗА ВЕСЕННЕГО ПРИТОКА
ВОДЫ К КАСКАДУ ВЕРХНЕТОБОЛЬСКИХ ВОДОХРАНИЛИЩ

Канд. геогр. наук И. И. Скоцеляс

Изложена методика прогноза весеннего притока воды к каскаду Верхнетобольских водохранилищ, основанная на использовании уравнения водного баланса основной зоны формирования стока и дополнительном учете стока с прикаскадной части бассейна р.Тобол, а также влияния хозяйственной деятельности на приток воды.

С целью регулирования речного стока для нужд орошения, бытового и промышленного водоснабжения на р.Тобол в 1959- 1971 годах создан каскад Верхнетобольских водохранилищ - Верхнетобольское, Кылжарское, Каратомарское, Сергеевское, Амангельдинское. Общая площадь их зеркала равна 189 км^2 , полная проектная емкость - 1423 млн м^3 , полезная - 1361 млн м^3 . Наибольшими являются Верхнетобольское (площадь $87,4 \text{ км}^2$, полный объем 817 млн м^3) и Каратомарское (площадь $94,0 \text{ км}^2$, полный объем 586 млн м^3) водохранилища.

Для эффективного использования каскада водохранилищ необходимы прогнозы притока воды в него, по возможности, с наибольшей заблаговременностью. Такие прогнозы позволяют составлять предлагаемая методика, базирующаяся на уравнении водного баланса основной зоны формирования стока, состоящей из бассейнов р.Тобол до с.Гришенка и р.Аят до с.Варваринка, и на дополнительном учете стока с территории, примыкающей к водохранилищам ниже упомянутых створов. Последняя далее условно называется прикаскадной частью бассейна.

Уравнение водного баланса основной зоны формирования стока можно представить в следующем виде:

$$Y_c = X_c - P_c, \quad (1)$$

где Y_c - слой стока с зоны в каскад водохранилищ (приток воды), мм; X_c - поступление воды на поверхность зоны, мм; P_c - потери воды в зоне, мм.

Поступление воды на поверхность зоны для прогнозирования притока воды к каскаду водохранилищ принято равным сумме снегозапасов на конец февраля (S) и средней многолетней величины атмосферных осадков за период заблаговременности прогноза (\bar{X}), т.е. с 1 марта до даты окончания весеннего половодья на реках Тобол и Аят. Для определения потерь установлены зависимости их в бассейнах р.Тобол до с.Гришенка и р.Аят до с.Варваринка от поступления воды ($S + X$) и дефицита влагозапасов в метровом слое почвогрунтов (D). Вид этих зависимостей следующий:

$$P = A (S + X) D^n, \quad (2)$$

где все переменные выражены в мм, а A и n - параметры. С учетом (2) и отдельного расчета $S + \bar{X}$ и P для упомянутых двух бассейнов уравнение (1) окончательно можно записать как

$$Y_c = \sum_{i=1}^2 [(S_i + \bar{X}_i) (1 - A_i \cdot D_i) f_i]. \quad (3)$$

Значения параметров A и n , относительной площади f , приходящейся на i -й бассейн, и средних многолетних сумм осадков за период заблаговременности прогноза \bar{X} , входящих в (3), приведены в табл.1.

Слой стока со всего бассейна (Y), замыкаемого контуром водохранилищ, можно получить как

$$Y = \frac{W_c + W_{пч}}{F} \cdot 10^3 \text{ мм}, \quad (4)$$

а объем притока воды к каскаду водохранилищ (W) - по формуле

$$W = Y \cdot F \cdot 10^{-3} \text{ млн м}^3, \quad (5)$$

где $W_c = Y_c \cdot F_c \cdot 10^{-3}$ - суммарный объем стока с бассейнов р.Тобол до с.Гришенка и р.Аят до с.Варваринка, млн м³; $F_c = 23,7$ тыс.км² - суммарная площадь этих бассейнов; $W_{пч}$ - объем стока с прикаскадной части бассейна, млн м³; $F = 44,6$ тыс. км² - площадь всего бассейна. При этом, для определения $W_{пч}$ можно рекомендовать выражение

$$W_{пч} = 0,11 W_c + 16,7. \quad (6)$$

Таблица 1

Значения A , n , f и \bar{X} для бассейнов р.Тобол до с.Гришенка и р.Аят до с.Варваринка

Бассейн	A	n	f	\bar{X}
Река Тобол до с.Гришенка	0,0134	0,85	0,435	37,7
Река Аят до с.Варваринка	0,0520	0,63	0,565	35,0

Приведенные выражения (3) - (6) позволяют прогнозировать приток воды к каскаду Верхнетобольских водохранилищ за период весеннего половодья для случая несущественного влияния хозяйственной деятельности на формирование стока. Однако, в бассейне Верхнего Тобола, где расположен каскад водохранилищ, антропогенные изменения стока значительные. Поэтому при прогнозировании весеннего притока воды к каскаду водохранилищ необходимо учитывать и эти изменения.

Для получения величин притока в нарушенных хозяйственной деятельностью условиях можно использовать уравнение

$$W_6 = W - W_{ак} - W_{пр} - W_{в} - W_{е} - W_{п}, \quad (7)$$

где W_6 - весенний приток воды к каскаду водохранилищ в изменившихся условиях, млн m^3 ; W - прогнозируемый объем естественного притока воды к каскаду водохранилищ, млн m^3 ; $W_{ак}$ - суммарная аккумуляция воды в период весеннего половодья в Брединском, Желкуарском и Верхнешортандинском водохранилищах, млн m^3 ; $W_{пр}$ - уменьшение весеннего стока в результате задержания воды в прудах, копанях, прудо-копанях и небольших водохранилищах, млн m^3 ; W_B - суммарный водозабор из Брединского, Желкуарского и Верхнешортандинского водохранилищ, млн m^3 ; W_e - объем дополнительного испарения с водной поверхности этих же водохранилищ, млн m^3 ; W_n - изменение стока вследствие распаханности земель, млн m^3 .

Для определения составляющих $W_{ак}$, $W_{пр}$, W_n уравнения (7) предлагаются следующие выражения:

$$W_{ак} = 0,84 (36,9 - W_{ж.н})^{1,23} + 0,62, \quad (8)$$

$$W_{пр} = \sum_{i=1}^3 (K_c \cdot W_{д. i}), \quad (9)$$

$$W_n = \sum_{i=1}^3 (K_i \cdot W_i \cdot f_{п. i}), \quad (10)$$

где $W_{ж.н}$ - объем воды в Желкуарском водохранилище перед началом весеннего половодья, млн m^3 ; i - индекс частного бассейна (р.Тобол до с.Гришенка, р.Аят до с.Варваринка, прикаскадная часть); K_c и $W_{д}$ - соответственно коэффициент сработки и суммарный объем воды (млн m^3), задерживаемый в прудах и других малых искусственных водоемах; K - коэффициент, учитывающий изменение стока при полной распашке водосбора на глубину не менее 0,25 м; W - естественный сток, млн m^3 ; f_n - доля распаханых земель.

По данным организаций, занимающихся учетом использования водных и земельных ресурсов, уста-

равку, равную 3 мм. Это объясняется возможностью систематической погрешности определения снеговзапасов даже при наибольшем количестве пунктов наблюдений за снежным покровом, одновременно существовавших в бассейне.

Необходимые данные об осеннем увлажнении почвогрунтов и его дефиците можно получить путем моделирования влагозапасов, приняв за основу модель, разработанную В.В.Голубцовым и В.И.Ли [2]. Несколько иначе, чем в начальном варианте модели, предлагается учитывать только влияние нестационарности процесса транспирации на испаряемость с поверхности суши. Сущность предложения состоит в том, что, согласно [1], динамика вегетации растений связана с накоплением не обычных, а эффективных температур воздуха (биологическое время) и с изменением влагозапасов в почвогрунтах. В связи с этим параметр, характеризующий нестационарность процесса транспирации (γ) определяется с помощью следующих выражений:

при $\Sigma T \leq \Sigma T_{нв}$ (период, предшествующий началу вегетации растений)

$$\gamma = \gamma_0 \frac{\Sigma T}{\Sigma T_{нв}} ; \quad (13)$$

при $\Sigma T > \Sigma T_{нв}$ и $\Sigma T_{кр} = 0$ °С (период роста растений)

$$\gamma_n = \gamma_{n-1} + 0,001 A_p (\Sigma T_{эф. n} - \Sigma T_{эф. n-1}) ; \quad (14)$$

при $\Sigma T_{кр} > 0$ °С (период старения растений)

$$\gamma_n = \gamma_{n-1} - 0,01 A_c \left(1 - \frac{W_{n-1}}{W_n}\right) , \quad (15)$$

где ΣT - накопленная сумма среднесуточных температур воздуха до текущих суток включительно, °С;

$\Sigma T_{\text{нв}}$ - минимальная сумма среднесуточных температур воздуха, необходимая для начала вегетации, $^{\circ}\text{C}$; γ_0 - параметр γ в начале вегетации растений; $\Sigma T_{\text{кр}}$ - сумма среднесуточных температур воздуха на дату, когда $\gamma=1$ (вначале задается равной нулю), $^{\circ}\text{C}$; γ_n и γ_{n-1} - соответственно параметр γ в текущие и предшествующие сутки; A_p -параметр, характеризующий увеличение γ при изменении суммы эффективных температур воздуха на 1°C в период роста растений; $\Sigma T_{\text{эф. n}}$, $\Sigma T_{\text{эф. n-1}}$ - суммы эффективных температур воздуха в текущие и предшествующие сутки, $^{\circ}\text{C}$; A_c - параметр, характеризующий уменьшение γ при изменении влагозапасов в почвогрунтах на 1 мм в период старения растений; W_{n-1} - продуктивные влагозапасы в почвогрунтах в предшествующие сутки, мм ; W_n - продуктивные влагозапасы ($W_{\text{нв}} - W_{\text{з}}$) в почвогрунтах при наименьшей (полевой) влагоемкости, мм ; $W_{\text{нв}}$ - наименьшая влагоемкость, мм ; $W_{\text{з}}$ - влажность завядания, мм .

Изменение параметра γ при расчете его с помощью выражений (13) - (15) ограничивается в пределах от 0 до 1. Сумма эффективных температур воздуха на текущие сутки рассчитывается:

при $T > T_0$

$$\Sigma T_{\text{эф. n}} = \Sigma T_{\text{эф. n-1}} + (T - T_0) \frac{W_{n-1}}{W_n}, \quad (16)$$

при $T < T_0$

$$\Sigma T_{\text{эф. n}} = \Sigma T_{\text{эф. n-1}}, \quad (17)$$

где T - среднесуточная температура воздуха, $^{\circ}\text{C}$; T_0 - минимальная среднесуточная температура воздуха, при которой возможна вегетация растений (биологический ноль), $^{\circ}\text{C}$.

Исходной информацией для моделирования влагозапасов в почвогрунтах являются среднесуточные

ножества узлов. Как правило, в приложениях с графовой структурой связывается некоторая производная от нее дополнительная информация, которую можно назвать надстройкой. Это может быть язык, функция, множество путей, поведение в некотором смысле и т.д., и сеть рассматривается не сама по себе, а вместе с этой надстройкой. Сети Петри, или сети "позиций-переходов", были введены для описания управления в асинхронных и параллельных системах [7]. В сети $N = (P, T, F, H)$ конечное множество узлов разбито на два подмножества P и T . Узлы из P называются позициями, узлы из T - переходами. Функции F и H указывают для каждого перехода $t \in T$ подмножества мест, непосредственно связанных с ним стрелками: $F(t)$ - множество входных позиций перехода t , из которых стрелки входят в t , $H(t)$ - множество выходных позиций, в которые стрелки выходят из t .

В дальнейшем графически будем представлять элементы P кружочками, элементы T - квадратиками и отношение F (направленные связи между ними) - стрелками. Надстройка или интерпретация, сети Петри состоит в том, что вводится понятие разметки, или состояния сети, и указывается правило изменения состояний. Для каждого начального состояния M сеть N задает множество возможных последовательностей состояний, начинающихся с M . Разметка (состояние) M - это функция, которая месту $p \in P$ приписывает число 1 или 0. Содержательно $M(p)=1$ говорит о наличии или готовности нужных для обработки ресурсов в месте p , а $M(p)=0$ - об их отсутствии или неготовности.

Таким образом сеть Петри описывает "поток" управления, перетекание меток позиций и срабатывание переходов, причем срабатывания могут происходить асинхронно и параллельно. Сети особенно хорошо подходят для многоуровневой иллюстрации различных аспектов диалога. Уточнение и обобщение сетей помогает представить определенные аспекты бо-

Класс сообщений	Класс действий
1. Начало работы	1.1. Проверка пароля
2. Главное меню	2.1. Выбор функции главного меню
3. Справка по БД	3.1. Выбор уровня детализации справки
4. Общая справка по БД	4.1. Выдача общей справки по БД
5. Детальная справка по БД	5.1. Выбор метеовеличины
6. Метеовеличина	6.1. Выдача справки по метеовеличине
7. Просмотр синоптических ситуаций	7.1. Выборка данных для построения карты
	7.2. Выбор даты для построения карты
	7.3. Выбор метеовеличины для построения карты
	7.4. Выбор пунктов наблюдения для построения карты
8. Сообщение об ошибке при выполнении пунктов 7.2, или 7.3, или 7.4	8.1. Попытка исправить ошибку
9. Сообщение о работе по выборке данных	9.1. Построение карты
10. Прогноз	10.1. Выбор метода прогноза
11. Прогноз с использованием метода линейной регрессии [10, 11]	11.1. Расчет прогноза с использованием метода линейной регрессии
12. Прогноз с использованием алгоритмов метода группового учета аргументов [5, 6]	12.1. Расчет прогноза с использованием алгоритмов метода группового учета

- | | |
|---|---|
| 13. Работа с данными | 13.1. Выбор операции для работы с данными |
| 14. Оперативный ввод данных с клавиатуры | 14.1. Выбор метеовеличины для ввода данных |
| 15. Список станций по выбранной метеовеличине | 15.1. Выбор станции для ввода |
| 16. Окно данных для выбранной станции | 16.1. Оперативный ввод данных с клавиатуры |
| 17. Задание новой метеовеличины | 17.1. Ввод названия новой метеовеличины и названий соответствующих БД |
| 18. Проверка на возможность ввести заданную новую метеовеличину | 18.1. Задание новой метеовеличины |
| 19. Ввод длинного ряда новых данных | 19.1. Выбор метеовеличины для ввода новых данных |
| 20. Список станций по данной метеовеличине | 20.1. Выбор станции для ввода ряда новых данных |
| 21. Окно данных для выбранной станции | 21.1. Ввод ряда новых данных |
| 22. Удаление метеовеличины | 22.1. Выбор метеовеличины для удаления |
| 23. Уточнение задачи на удаление | 23.1. Удаление заданной метеовеличины |
| 24. Ввести данные в оперативном режиме | 24.1. Оперативный ввод данных |
| 25. Сообщение о работе | 25.1. Печать протокола ввода |
| 26. Помощь | 26.1. Печать информации о работе АРМа |
| 27. Выйти из сеанса | 27.1. Завершение работы |

ных систем. - М.: Мир, 1985. - 328 с.

5. Ибахненко А.Г., Мюллер И.А. Самоорганизация прогнозирующих моделей. - Киев: Техника, 1985. - 222 с.

6. Ибахненко А.Г., Юрачковский Ю.П. Моделирование сложных систем по экспериментальным данным. - М.: Радио и связь, 1987. - 115 с.

7. Питерсон Дж. Теория сетей Петри и моделирование систем. - М.: Мир, 1984.

8. Требования и спецификации в разработке программ. Сборник статей/ Под ред. А.Агафонова. - М.: Мир, 1984. - 344 с.

9. Чичасов Г.Н. О прогнозе аномалий средней месячной температуры воздуха в Казахстане//Тр. КазНИГМИ. - 1980.- Вып. 67. - С. 3-17.

10. Чичасов Г.Н. О прогнозе месячных сумм осадков в Казахстане//Труды КазНИГМИ. - 1985. - Вып. 92. - С. 51-59.

11. Чичасов Г.Н. Технология долгосрочных прогнозов погоды. - СПб.: Гидрометеиздат, 1991. - 304 с.

12. Baacke D. Kommunikation und Kompetenz, Munchen: Juventa, 1973. - 76 p.

13. Bjorner D., Jones C.B. Formal specification and software development. - Englewood Cliffs: Prentice-Hall Int., 1982. - 256 p.

ҮЛКЕН МЕРЗІМГЕ БОЛЖАУШЫ СИНОПТИКТИҢ АВТОМАТТАНДЫРЫЛҒАН ЖҰМЫС ОРНЫН ЖАСАУ ТУРАЛЫ

С. В. Мизина

Үлкен мерзімге болжаушы синоптиктің автоматтандырылған жұмыс орнын ақпаратпен қамтамасыздандырудың маңызды принциптері келтірілді. Петри торабы аппаратының техникалық проектісін көрсететін маңызды математикалық негіздер берілді. Техникалық проектің жүйелі торабы көрсетілді.

О РЕГИОНАЛЬНЫХ ОТКЛИКАХ РЕЖИМА УВЛАЖНЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН НА ИЗМЕНЕНИЯ ГЛОБАЛЬНОГО КЛИМАТА

Канд. геогр. наук О. В. Пилифосова

Приводятся результаты корреляционного анализа средних сезонных осадков в Казахстане с характеристиками глобального климата: коэффициентами прозрачности и концентрацией углекислого газа в атмосфере, средней глобальной температурой воздуха, индексом Южного колебания. Получены новые эмпирические данные о наиболее информативных глобальных индикаторах регионального режима увлажнения при различных временных масштабах их изменений.

Одной из важнейших задач современной климатологии является оценка влияния изменений глобальных факторов на изменение регионального климата. К ее решению в настоящее время существует два основных подхода: один базируется на анализе фактических материалов, другой - на использовании данных моделирования климата. В работе предпринята попытка оценки откликов режима увлажнения территории Республики Казахстан на изменение основных климатообразующих факторов и параметров глобального климата на основе статистического анализа.

Современные представления, основанные на теоретических исследованиях и результатах эмпирического анализа предполагают в качестве основных причин изменений глобального климата Земли в последнее столетие естественные и антропогенные факторы - колебания замутненности атмосферы и вариации солнечного излучения, приходящего на верхнюю ее границу и увеличение содержания в атмосфере углекислого газа, усиливающего парниковый эффект [2,4-5]. К внешним факторам в последнее время все

вид, другие же не выдержали и погибли [8].

Для вод Аральского моря по-прежнему остается характерной слабощелочная среда с малым диапазоном изменений рН от 8,05 до 8,30, чему способствует наиболее интенсивное потребление CO_2 при фотосинтезе вблизи поверхности, а также легкость выравнивания двуокиси углерода между морем и атмосферой. В естественных условиях концентрация биогенных элементов в аральской воде была мала. Основным ее поставщиком в море был речной сток, некоторое количество поступало из донных отложений и с осадками. В течение первых двадцати лет снижения уровня моря отмечено увеличение биогенных элементов, связанное с одной стороны, с процессами евтрофикации речных вод, с другой - ослаблением жизнедеятельности самой экосистемы и, следовательно, с меньшим их потреблением. Со второй половины 80-х годов практически прекратилось поступление биогенных элементов с речным стоком и стала прослеживаться тенденция к уменьшению их концентраций. Так, например, в 1990 - 1991 гг. концентрация фосфатов наблюдалась от 8,6 до 12,7 мкг/л, среднее содержание нитратов находится в пределах 1-2 мкг/л и только на вяморье р.Амударьи возростала до 6,7 мкг/л. Аммонийные соединения наблюдаются в незначительных количествах в пределах 18,0 - 18,5 мкг/л.

Из загрязняющих веществ органического происхождения наиболее распространенными в Аральском море являются нефтяные углеводороды, синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВ), хлорорганические пестициды (ХОП). Наибольший уровень загрязнения нефтепродуктами отмечался в 70-х годах, их среднее содержание в Малом море составило 54 ПДК, в Большом - 80 ПДК, на устьевых вяморьях р.Сырдарьи 96 ПДК, р.Амударьи - 70 ПДК. Начиная с 1978 г. прослеживается снижение уровня загрязнения моря и впадающих в него рек нефтепродуктами до 1 ПДК. Максимальные их содержания наблюдаются в хо-

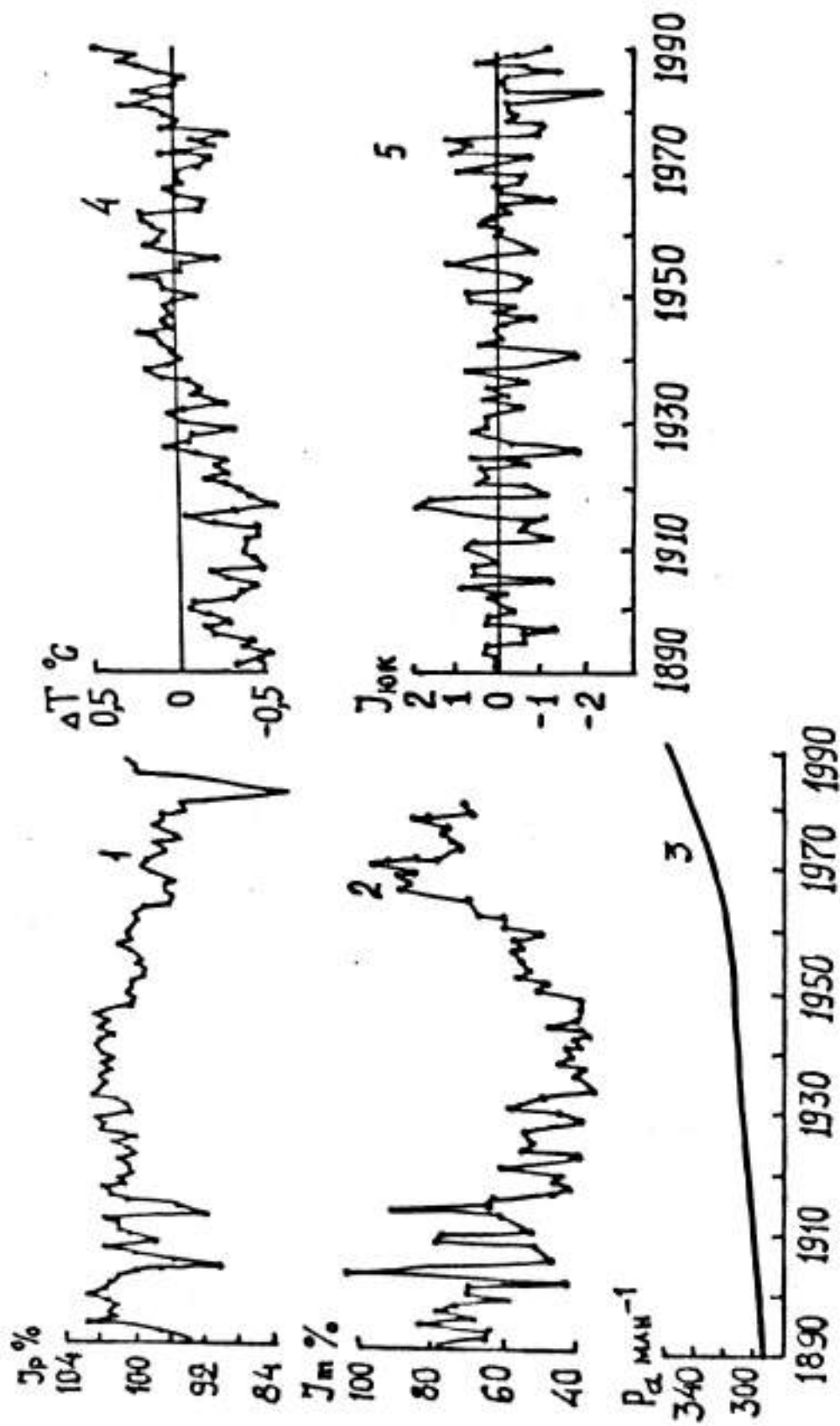


Рис.1 Временной ход коэффициентов прозрачности атмосферы Пивоваровой (1) и оптической плотности Брайсона-Гудмана (2); концентрации углекислого газа (3); аномалий среднегодовой приземной температуры воздуха северного полушария (4); индекса Южного колебания (5).

кислого газа в атмосфере привлекался ряд относительной концентрации CO_2 (P_a) приведенный в работе Нефтеля [9]. Значения P_a за 1957-1988 гг. здесь соответствуют данным инструментальных наблюдений, а предшествующие значения ряда получены с помощью косвенных расчетов. На основании этих данных, которые хорошо согласуются с современными, можно установить, что концентрация углекислого газа в атмосфере постепенно увеличивалась, и к 1988 г. возросла на 26 % по сравнению со значением в доиндустриальный период. По оценкам [4,6], удвоение концентрации CO_2 в атмосфере произойдет в середине или последних десятилетиях следующего столетия.

Для характеристики глобального термического режима привлекались ряды осредненной по глобусу средней годовой приземной температуры воздуха (T_{gl}) по южному (T_{sh}) и по северному (T_{nh}) полушариям за период с 1891 по 1990 гг. [2,5-7]. В настоящее время широко известен тот факт, что обнаружено так называемое глобальное потепление - в последнее столетие температура у поверхности земли повысилась на $0,53^\circ\text{C}$ в северном полушарии и на $0,52^\circ\text{C}$ - в южном. Хотя, как явствует из данных наблюдений (рис.1), при этом существовали периоды, когда процесс роста температуры прерывался слабым ее падением; в северном полушарии - это период с начала 40-х годов до середины 60-х. В наибольшей степени потепление выражено в 20-30-е годы и в конце текущего века, достигая максимальных значений в 1990-1991 гг. В современной научной литературе распространено мнение, что процесс потепления будет продолжаться за счет роста концентрации углекислого и других тепличных газов в атмосфере, что приведет к увеличению глобальной температуры воздуха на 1°C к 2000 г., а к середине следующего века на -2°C [4,6].

Данный на рис.1 временной ход индекса Южного колебания (Юк), заимствован из работы [10] и пополнен данными Росгидрометцентра. Юк здесь - это

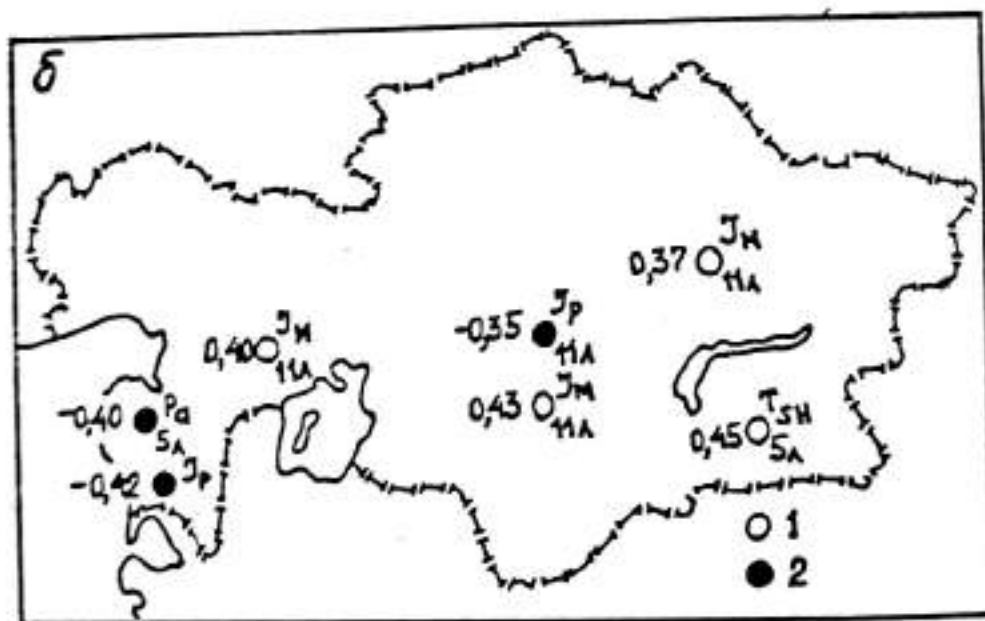
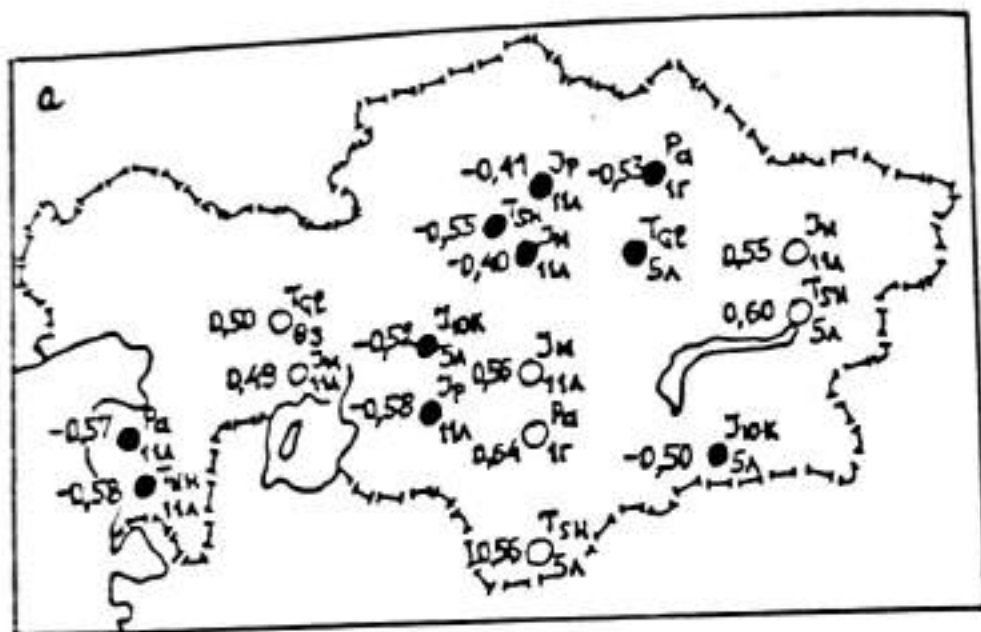


Рис 2. Центры областей значимой положительной (1) и отрицательной (2) корреляции между осадками холодного (а), теплого (б) периодов и глобальными климатическими параметрами

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ТЕРРИТОРИЯСЫНДАҒЫ АЙМАҚТЫ ЫЛГАЛДАНУ РЕЖИМІНІҢ ГЛОБАЛЬДЫ КЛИМАТТЫҚ ӨЗГЕРУІНЕ ӘСЕРІ

Геогр. ғ. канд. О. В. Пилифосова

Қазақстан территориясындағы жауын-шашынның орташа мөлшеріне корреляциялық талдау жасалынды. Глобальды климаттық сипаттамалары: атмосферадағы көмірқышқыл газының концентрациясы, тұнықтылық коэффициенті, ауаның жоғарғы орташа температурасы және ауытқудың оңтүстік индексі бойынша Қазақстан территориясындағы жауын-шашынның орташа мөлшеріне корреляциялық талдау жасалынды. Сол сияқты, ылғалдану режимінің аймақтық өзгерістері туралы толық информациялық жаңа мәліметтер беріледі.

ОБ ОЦЕНКЕ МАСШТАБОВ ВЫНОСА МАССЫ
АРАЛЬСКОГО АЭРОЗОЛЯ

Канд. физ.-мат. наук О. Е. Семенов

Выполнен обзор оценок массы Аральского аэрозоля в сравнении с общим содержанием его в атмосфере Земли и выносам из районов Сахары, юга Русской равнины, Центральной Азии. Сделан вывод о региональном и мезометеорологическом масштабе бурь на Арале и климатических колебаниях массы выносимого аэрозоля в интервале от нескольких сот тыс. до 20-30 млн тонн в год.

К оценке масс и дальности переноса выдутого почвенно-грунтового материала при пыльных и песчаных бурях в последние годы вновь привлечено внимание не только ученых, но и широких кругов общественности. Этот повышенный интерес вызван негативным влиянием бурь на окружающую среду и несомненным влиянием тропосферного аэрозоля на изменение региональных и глобального климатов [1].

О наличии сверхдальнего переноса пыли атмосферными потоками во время катастрофических сильных бурь было известно еще в прошлом веке. Во время пыльных бурь на юге Русской равнины в апреле-мае 1892 г поднятая сильными ветрами пыль выпадала далеко от источников выдувания. Сухие и мокрые осадения пыли были отмечены на территории Прибалтики, Белоруссии, Польши, в северной части Германии, Дании, на юге Финляндии и Швеции. Следующая катастрофическая пыльная буря на юге Европейской части СССР повторилась весной 1928 г. Часть поднятой ветром пыли юго-восточными воздушными течениями была вынесена в Молдавию, в восточную часть Румынии, Западную Украину, в юго-западную часть Белоруссии, Польшу и Литву. По оценкам А. В. Вознесенского масса выдутой почвы достигала 15 млн т. Около

30 % ее было вынесено за пределы площади источника выветривания, а 1,2-1,5 % аэрозоля вовлечено в дальний перенос.

В марте-апреле 1960 г над обширной территорией юга Русской равнины вновь разразились две продолжительные очень сильные пыльные бури со скоростями ветра, достигавшими временами 25-28 м/с. Запыление атмосферы от этих бурь отмечалось не только на крайнем западе СССР, но и в Румынии, Болгарии, Венгрии и Югославии. К сожалению, оценок массы аэрозоля, вынесенного за пределы ареала интенсивного выдувания почв во время этих бурь сделать не удалось. Высота подъема пыли по измерениям с самолетов достигала 1500-2000 м, а в районе Одессы - даже 2400 м [10,13,16].

В фундаментальной монографии Д.В.Наливкина [19] приводятся сведения о ветровом выносе и выпадении аэрозоля из пустынь Северной Африки на Европейский континент во время мощной бури 09.03.1901 г. По расчетам немецких метеорологов Гельмана и Мейнардуса в Европу этой бурей было принесено 1,8 млн т пыли из общей массы в 150 млн т песка и пыли, поднятой ветрами и перемещенной через средиземноморский берег Африки в северном направлении. Наливкин качественно описывает механизм возникновения и процессы переноса мелкой пыли из Сахары и в других направлениях различными местными ветрами.

Менее изученными являются дальние переносы эоловой пыли на Азиатском континенте. Здесь основными ее поставщиками в атмосферные потоки являются пустыни Аравийского полуострова и Центральной Азии. Аэрозольные частицы минерального происхождения из пустыни Гоби и Лессового плато Китая диаметром от 0,2 до 15 мкм регулярно достигают Японских островов на высоте от 2 до 6 км. Масса облаков этой желтой пыли по расчетам японских ученых Арао и Ишигака [21] достигает $5 \cdot 10^6$ т/год. Вынос от одной из мощных пыльных бурь в апреле 1979 г - $1,63 \cdot 10^6$ т. Ухудшение видимости от аэрозолей азиат-

ского происхождения отмечается у побережья США и на Аляске [27]. Е.К.Балакириевым описаны случаи осаждения лессовой пыли Аравийского происхождения в Туркмении [2].

Вскоре после начала наблюдений за метеорологическими процессами с искусственных спутников Земли пылевые шлейфы от бурь были обнаружены и оказалось, что дальний вынос аэрозолей в нижних слоях тропосферы более регулярный процесс, чем предполагалось ранее по исследованиям и описаниям выпадений пыли при катастрофических явлениях дефляции поверхности. По фотографиям из космоса наиболее частые и мощные выносы аэрозоля наблюдали из пустынь Африки в сторону Атлантического океана [4, 14]. Поэтому наибольшее внимание ученых в дальнейшем было уделено изучению песчаных и пыльных бурь в Сахаре, их влиянию на радиационный баланс атмосферы.

Процессы выноса песчаного, пылевого и солевого аэрозоля воздушными потоками чрезвычайно сложны для изучения как экспериментальными, так и теоретическими методами. Поэтому полученные на основе отдельных точечных измерений количественные величины потоков масс аэрозолей на большие расстояния следует рассматривать как приближенные в качестве оценочных.

Существующие сейчас простые эмпирические и более сложные математические модели пыльных бурь также дают весьма приближенные результаты в силу ограниченности наших знаний об этом опасном явлении природы. Поэтому, рассматривая транспортирующие возможности ветра при бурях, следует ясно представлять, что на современном этапе развития науки мы получаем лишь оценки масштабов масс аэрозолей и расстояний, на которые они переносятся. Проверку достоверности оценок выноса аэрозоля трудно выполнить корректно при нынешнем уровне изученности бурь. Наиболее доступным методом остается сравнение полученных величин с результатами

определений глобального содержания аэрозолей в атмосфере нашей планеты или с расчетами его выносов регионального масштаба от отдельных наиболее мощных природных источников на Земле. Таких работ немного. Достаточно полный обзор исследований по оценкам глобального и регионального содержания минеральных аэрозолей природного происхождения в атмосфере Земли выполнен А.А. Григорьевым и К.Я. Кондратьевым [5]. Дополним его несколькими ставшими нам известными более поздними публикациями.

Годовое содержание природного аэрозоля в атмосфере планеты по мнению Алмквиста [20] составляет 1100 млн т. М.И. Будыко и Ф.Ф. Давитая [3] дают для этой величины несколько больший интервал значений - от 800 до 2200 млн т. И.М. Назаров с соавторами [15] оценил массу аэрозолей в атмосфере Земли в 1250 млн т. По мнению Юнга [26] с поверхности Земли выносится ветром ежегодно меньшая масса частиц почвенного происхождения - всего лишь 500 млн т. К этой же оценке присоединяется и Паттерсон с соавторами [25]. Наконец, Д. Алмейда [23] оценил глобальную продукцию аэрозоля пустынями Земли в 1900 млн т в год. Как видим, оценки глобального содержания аэрозоля в атмосфере укладываются в интервале от 500 до 2200 млн т.

Перенос аэрозолей регионального масштаба наиболее полно изучен для самого крупного и мощного на Земле источника - пустыни Сахары. Карлсон и Просперо [22] оценили ежегодный вынос массы пыли из нее в западном направлении в 80 млн т. Моралес [28] оценил ветровой вынос из Сахары в направлении Атлантики в 60-200 млн т аэрозоля в год. Шутц в 1977 г первоначально определил эту массу в 260 млн т, а позже в 1981 г вместе со своими соавторами [29] уточнил ее, указав в интервале 200-260 млн т. Ганор [24,30] с соавторами, считает, что в восточном и северо-восточном направлении из пустынь Северной Африки переносится 25-70 млн т пыли в год и около 1/3 этой массы достигает стран

Восточного Средиземноморья, пройдя в атмосфере путь длиной около 2 тыс км. Наконец, Д Алмейда оценил перенос аэрозолей из Сахары в западном направлении в 190 млн т в год, а общую массу выноса из района Сахары во всех направлениях в 1981 и 1982 годах соответственно в 630 и 710 млн т. Вынос пыли из Африки на Европейский континент, по его мнению, не носит регулярный характер, а имеет более спорадическую природу. В 1981 и 1982 годах он оценил массу выдувания аэрозоля в северном направлении в 80 и 120 млн т. В дальнем переносе, из названных Д Алмейда масс, участвует лишь около 12,7 % частиц, которые имеют размер менее 5 мкм [23].

Перейдем далее к оценкам масс и дальности выноса Аральского аэрозоля во время песчано-солевых бурь. Следствием падения уровня Аральского моря явилось обнажение значительных площадей его дна, сложенного преимущественно легкими по механическому составу грунтами. Грунты содержат в своем составе соли сульфатхлоридного и хлоридносульфатного состава в количестве от 0,4 до 15 %. После обнажения и высыхания бывшее дно моря стало подвергаться довольно сильным процессам дефляции. Особенно заметными они стали в 70-х годах, когда море отступило от своих прежних восточных берегов на расстояние свыше 20-25 км. Именно в этот период были обнаружены пылевые выносы с осушенной части дна моря по наблюдениям и фотографиям из космоса. Это позволило Григорьеву и Липатову [6-8] сделать вывод, что для формирования мощных пылевых выносов воздушному потоку требуется пройти над осушенной и лишенной растительного покрова поверхностью дна моря расстояние порядка 25 км. Длина пылевых шлейфов по космическим снимкам достигла 300-500 км в западном направлении. Новый мощный очаг поступления пыли и солей в атмосферные потоки вызвал обоснованное беспокойство в связи с его возможным негативным влиянием на природу и хозяйственную дея-

тельность в регионе.

В последующие годы процесс ландшафтообразования на большей части освобожденного дна моря оказался направлен на формирование песчаных поверхностей с барханными типами рельефа, почти лишенных растительности, а также такыровидных глинистых равнин. Такие изменения деятельной поверхности во времени обуславливают развитие песчано-солевых бурь и вынос значительного количества песка и солей на окружающие море территории.

Были даны оценки объемов выноса аэрозолей из региона Арала и их выпадений на прилегающих территориях. Первой была опубликована оценка ленинградских ученых Григорьева и Липатова [6]. Выполненный ими анализ телевизионного изображения пылевого выноса 22 мая 1970 г по данным многоспектральной съемки с ИСЗ "Метеор-18" с привлечением данных радиозондирования и актинометрических наблюдений гидрометеорологической станции Аральское море позволил определить площадь пылевого облака и массу минеральных частиц в толще атмосферы. Площадь пылевого шлейфа оказалась равной 14000 км, масса пыли в столбе воздуха с основанием один км и высотой 3-3,5 км достигала 2,4 10 кг. Эта буря длилась около 10 ч и в атмосферу по приближенным оценкам авторов было поднято 1,68 млн т пыли. Весной и летом 1975 г в Приаралье ими было отмечено по космическим снимкам 9 мощных пылевых выносов, что позволило оценить общий за 1975 г вынос с северо-восточной части осушенного дна моря в 15 млн т. Далее Григорьев и Липатов предположили, что в Приаралье ежегодно может наблюдаться до 10 таких сильных бурь с продолжительностью каждой бури в 50 ч и поэтому максимальный вынос пылевого аэрозоля за год может достигать 75 млн т. Из этих двух цифр была получена и средняя - 45 млн т [7]. Данные климатического обследования и исследования пылевых бурь в КазНИГМИ не подтверждают наличия таких продолжительных явлений со столь высокой их повторяе-

са выносимого песчаного аэрозоля равна 5,8 млн т.

В районе метеорологической станции Уялы, по материалам наблюдений которой выполнялся расчет для восточного основного источника аэрозолей, годовой расход песка через фронт переноса в один километр в 1975 г был в 3,5 раза выше среднего многолетнего [17,18]. Поэтому в 1975 г вынос массы песка со всей площади этого основного источника достигал примерно 20 млн т. Практически совпадающие величины объемов выноса аэрозоля по обоим методам для этого года позволяют надеяться, что порядок величины максимально возможного выдувания массы песка определен для рассматриваемого региона правильно. Полученные цифры логично согласуются и с выносом масс Сахарского аэрозоля, если учесть геометрические размеры обоих источников и помнить, что пыльные бури в Сахаре проходят нередко при очень больших скоростях ветра, тогда как на Арале бури со скоростями ветра в 20 м/с довольно редкое явление.

В то же время, когда авторы метода расчета выноса аэрозоля по космической информации пытаются получить верхний предел переносимой ветром массы минерального аэрозоля (75 и 90 млн т.) они привлекают необоснованные предположения о длительности и частоте сильных бурь Арала и выходят на оценки масс, уже сопоставимые по величине с выносом Сахарского аэрозоля. Очевидно, что научные расчеты должны опираться только на результаты имеющихся измерений.

Вторая модель бурь КазНИГМИ-ГГО основана на численном решении системы дифференциальных уравнений пограничного слоя параболического типа [12]. Численное моделирование по ней позволило И.В.Каипову исследовать процесс формирования ветропесчаного потока в источнике выветривания и его трансформацию при выходе на водную поверхность. Моделирование по этой модели показало, что масштабы распространения песчаных частиц воздушными потоками

чано-солевого аэрозоля из района Арала может меняться от нескольких сот тысяч тонн - до 20-30 млн тонн в год.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аэрозоль и климат // Под. ред. К.Я.Кондратьева.- Л.: Гидрометеонадат, 1991.- 541 с.
2. Балакирев К.К. Пылевой циклон в Ашхабаде // Природа.- 1976.- N 8.- С. 50-51.
3. Будыко М.И., Давитая Ф.Ф. Влияние человека на климат // Тр. 23 Международного геофизического конгресса.- М., 1976.- С.144-146.
4. Григорьев А.А., Липатов В.Б. Пыльные бури по данным космических исследований.-Л.: Гидрометеонадат, 1974.- 31 с.
5. Григорьев А.А., Кондратьев К.Я. Атмосферная пыль по наблюдениям из космоса. Часть II.- Количественные оценки содержания пыли // Бюллетень ВМО.- 1981.- Т.30, N 1.- С.3-11.
6. Григорьев А.А., Липатов В.Б. Пылевые бури в Приаралье по данным космической съемки // Развитие и преобразование природной среды.-Л., 1979.- С.93-103.
7. Григорьев А.А., Липатов В.Б. Динамика и очаг пылевых бурь в Приаралье по наблюдениям из космоса // Изв. АН СССР, сер. геогр.- 1982.- N 5.- С.93-98.
8. Григорьев А.А., Липатов В.Б. Распространение пылевых загрязнений в Приаралье по наблюдениям из космоса // Изв. АН СССР, сер.геогр.-1983.- N 4.- С.73-77.
9. Григорьев А.А., Жогова М.Л. Мощные пылевые выносы в Приаралье в 1985-90 гг. // Докл. АН России.- 1992.- Т.325, N 3.- С.672-675.
10. Доскач А.Г., Трушковский А.А. Пыльные бури на юге Русской равнины // Пыльные бури и их предотвращение.- М., 1963.- С.5-30.
11. Жогова М.Л. Формирование и функционирование

- очагов мощных пылевых выносов (физико-географические аспекты) // Автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. геогр. наук. - СПб.: 1992. - 17 с.
12. Каипов И.В. Численная гидродинамическая модель переноса песка // Гидрометеорологические проблемы Приаралья. - Л.: Гидрометеонадат, 1990. - С. 216-231.
 13. Ляхов М.Е. Метеорологические условия возникновения и распространения пыльных бурь на Северном Кавказе весной 1960 г. // Пыльные бури и их предотвращение. - М., 1963. - С. 31-37.
 14. Метеорологическое зондирование подстилающей поверхности из космоса / Под. ред. К.Я. Кондратьева. - Л.: Гидрометеонадат, 1979. - 246 с.
 15. Назарова И.М., Николаев А.Н., Фридман Ш.Д. Дистанционные и экспрессные методы определения загрязнения окружающей среды. - М.: Гидрометеонадат, 1977. - 194 с.
 16. Наливкин Д.В. Ураганы, бури и смерчи. - Л.: Наука, 1969. - 487 с.
 17. Семенов О.Е. Оценка ветрового выноса песка и солей с осушенной части дна Аральского моря // Тр. КазНИИ Госкомгидромета. - 1988. - Вып. 102. - С. 43-57.
 18. Семенов О.Е. Оценка объемов выноса песка и солей с осушившейся части дна Аральского моря // Гидрометеорологические проблемы Приаралья. - Л.: Гидрометеонадат, 1990. - С. 200-215.
 19. Семенов О.Е., Тулина Л.П., Чичасов Г.Н. Об изменениях климата и экологических условий Приаралья // Мониторинг природной среды в бассейне Аральского моря. - СПб.: Гидрометеонадат, 1991. - С. 150-176.
 20. Almquist T. An analysis of global air Pollution // Ambio. - 1974. - N 3(5). - P. 161-167.
 21. Arai K., Ishizaka Y. Volume and mass of Yellow Sand Dust in the Air over Japan as Estimated from Atmospheric Turbidity // J. Meteor. Soc. Japan. - 1986. - Vol. 64. - N 1. - P. 79-94.

О ПРИЧИНАХ СНИЖЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ И КАЧЕСТВА ЗЕРНА
ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В СЕВЕРНОМ КАЗАХСТАНЕ В 1993 ГОДУ

Н. Н. Карабкина
Канд. биол. наук В. К. Ажбенов
Канд. техн. наук П. Ж. Кожахметов

Излагаются основные факторы, вызвавшие на фоне относительно благоприятных агрометеорологических условий вегетационного периода 1993 года значительное снижение урожайности и качества зерна яровой пшеницы в Северном Казахстане. Обращается внимание на необходимость возделывания сельскохозяйственных культур по интенсивной технологии и проведения мероприятий по защите растений.

Урожайность и качество яровой пшеницы, как и других сельскохозяйственных культур, определяется почвенно-климатическими, погодными условиями района возделывания и уровнем культуры земледелия. Возделывание сельскохозяйственных культур без учета складывающихся агрометеорологических условий не позволяет добиться желаемых успехов в борьбе за устойчивые урожаи [1]. В условиях интенсификации сельскохозяйственного производства огромное значение приобретает обеспечение и повышение качества зерна [1-8, 10]. В этой связи исследование по формированию высоких урожаев и качества зерна в зависимости от погодных, климатических и агротехнических условий является актуальным.

Для оценки технологических и товарных качеств зерна яровой пшеницы используются количество и качество клейковины, общая стекловидность, натура, а также ряд других показателей, определение которых является трудоемким. Высоким технологическим качествам соответствуют: натура более

765 г/л, стекловидность более 60 %, клейковина более 30 %, белок более 15 %. Слабым технологическим качествам зерна соответствуют: натура 650-750 г/л, стекловидность менее 50%, клейковина менее 25 %, белок менее 13 % [5]. В целом агрометеорологические условия вегетационного периода 1993 года характеризовались умеренным температурным фоном (с отдельными прохладными периодами) и обильными осадками (таблица 1). За вегетационный период (от даты перехода средней температуры воздуха через 5°С весной по август) выпало от 180 до 280 мм осадков, что на 55-90 мм превысило средние многолетние значения. Благообеспеченность посевов в течение летнего сезона была достаточная. В период закладки колоса яровой пшеницы влагозапасы метрового слоя почвы составляли в большинстве районов Северного Казахстана 120-150 мм, что на 20-70 мм превышало норму. Суммы эффективных температур за вегетационный период были близки к норме и превышали в среднем на 100-200 С прошлогодние значения. Однако в течение апреля-мая и в конце июля - начале августа отмечались прохладные периоды, когда средняя температура воздуха была на 1-3° С ниже нормы. Анализ погодных условий вегетационного периода 1993 года позволяет сделать вывод о том, что в целом формирование урожая яровых зерновых культур проходило, как и в 1992 урожайном году, при благоприятной агрометеорологической обстановке, что при своевременном проведении комплекса агротехнических мероприятий позволило бы получить высокий урожай яровых зерновых. Однако среднеобластная урожайность зерновых культур при завершении уборочной страды оказалась значительно ниже, чем в 1992 году, причем верно яровой пшеницы, заготавливаемое в Северном Казахстане, было оценено как соответствующее слабым технологическим и товарным качествам.

Снижение урожайности и качества зерна на фоне относительно благоприятных агрометеорологи-

Агрометеорологические условия формирования урожайности зерновых культур в Северном Казахстане в 1993 году

Область, год	Агрометеорологические показатели вегетационного периода			
	сумма осадков, мм	сумма эффектив- ных тем- ператур . 5 °С	запасы продук- тивной влаги, мм в слое поч- вы 0-100 см	
			вых. в трубку	коло- шение
С-Казахстанская				
1993 г.	242	1472	133	120
норма	188	1435	116	87
Кокшетауская				
1993 г.	284	1452	126	105
норма	187	1448	86	66
Костанайская				
1993 г.	228	1514	148	144
норма	159	1536	77	51
Ақмолинская				
1993 г.	234	1411	118	104
норма	167	1481	76	48
Торгайская				
1993 г.	179	1627	117	85
норма	120	1774	55	34
Павлодарская				
1993 г.	247	1556	86	57
норма	157	1566	66	54

ческих условий было вызвано целым рядом причин. Сложившиеся неблагоприятные погодные условия в весенний период, особенно обильные осадки во второй половине мая, в значительной мере помешали своевременному проведению посевных работ. В ряде хозяйств в оптимальные сроки (15-27 мая) пшеницей были засеяны только от 20 до 70 % посевных площадей. Остальные площади были засеяны во второй половине июня, т. е. на 15-25 суток позже оптимальных сроков. На поздних посевах созревание пшеницы проходило при пониженных температурах, приводящих к снижению качества ее зерна [5]. Значительные потери зерна и его качества были вызваны неблагоприятными погодными условиями в период уборочной страды. Особенно напряженно сложились условия проведения полевых работ в осенний период в Костанайской, Северо-Казахстанской, Кокчетавской областях, где в течение 17-20 суток уборка ослаблялась из-за осадков, а сумма которых за период уборочной страды превысила норму в 2 раза (таблица 2).

Таблица 2

Метеорологические условия
уборки зерновых культур в Северном Казахстане
в 1993 г.

Область	сумма осадков, мм		число суток с осадками 1 мм	
	1993	норма	1993	1992
Костанайская	105	57	20	5
Торгайская	28	28	9	4
Кокшетауская	103	51	17	9
С-Казахстанская	99	54	18	7
Акмолинская	31	35	9	5
Павлодарская	55	47	12	20

Установившаяся прохладная дождливая погода во второй половине сентября, частые заморозки вызвали значительное увеличение влажности зерна и соломы, что не позволяло комбайнам проводить качественный обмолот хлебов, затягивало сроки уборки, увеличивало потери зерна. Однако потери урожая в период уборки могли быть меньше. Установившаяся в первой половине сентября сухая погода позволяла работать комбайнам с высокой производительностью и качеством обмолота. Но из-за ряда экономических трудностей уборка урожая проводилась несвоевременно или низкими темпами, что приводило к перестоя зерна на корню, снижению его технологических и товарных качеств.

Известно, что обеспечение и повышение технологических и товарных качеств зерна возможно только при высокой агротехнике, при интенсивной технологии возделывания зерновых культур и соблюдении сроков проведения агротехнических приемов [1, 2, 4-6, 8, 10]. Вместе с тем имеется много случаев несоблюдения агротехнических приемов и нарушения технологии возделывания зерновых культур. В последние годы в 5-6 раз уменьшилось внесение минеральных удобрений, а в отдельных случаях перестали их вносить вместе с семенами. Это является недопустимым, так как большой вынос органических веществ из почвы после урожайного 1992 года и недостаточное внесение удобрений в последующие годы может привести к значительному снижению почвенного плодородия.

Значительно сократились объемы протравливания семян, как обязательного профилактического элемента высокой агротехники возделывания зерновых культур. Правильное и грамотное применение протравителей семян позволяет снизить заболеваемость и улучшить фитосанитарное состояние посевов. Наоборот, неоправданное снижение объема протравливания семян, как показывает опыт 1993 года, отрицательно повлияло на качество и урожайность

яровых хлебов.

Сложившиеся погодные условия, несоблюдение агротехнических приемов возделывания зерновых культур, трудности экономического характера - все это вызвало увеличение засоренности полей, поражения посевов болезнями и вредителями. Данные обследований показывают, что в 1993 году в 9 случаях из 10 засоренность посевов сорняками была выше экономического порога вредоносности (ЭПВ), а в 2 случаях из 10 она двухкратно превышала ЭПВ. Это подтверждается и результатами аэровизуального обследования, проведенного специалистами Гидрометцентра Казгидромета. Обильная увлажненность теплого периода года является очень благоприятной средой для распространения заболеваний [9, 10]. Поэтому на значительной территории Северного Казахстана имело место эпифитотия бурой ржавчины и септориоза. Вследствие поражения листьев и частично колоса пшеницы болезнями наблюдалась шуплость зерна, резкое снижение абсолютного веса и натуры. Снижение качества зерна также было вызвано усилением вредоносности серой зерновой совки и пшеничного трипса. Анализ данных по урожайности яровой пшеницы сортов Саратовская 29 и Безенчукская 139, проведенный в ряде хозяйств Тургайской области, показал, что потери урожая зерна составили от сорняков 19,5-21,4 %, от болезней - 20,7-21,4 %, от вредителей - 8,5-8,6 %, а в целом 48,8-51,4 %. Болезни и вредители одновременно также снизили технологические и товарные качества зерна.

Следует подчеркнуть, что комплексное неблагоприятное действие указанных факторов (аномальные погодные условия в период уборки, снижение уровня агротехники, сокращение или отсутствие мер по защите растений) определило значительное снижение (на 5-7 ц/га, в Северо-Казахстанской области на 11 ц/га ниже, чем в 1992 году) среднеобластной урожайности яровых зерновых культур.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пигарева Л. П. Солнечная радиация, урожай и качество зерна. - Алма-Ата: Кайнар. - 1981. - 117 с.
2. Абугалиев И. А. Справочник агронома. - Алма-Ата: Кайнар. - 1985. - С. 249-284.
3. Бараев А. И. Яровая пшеница в Северном Казахстане. - Алма-Ата: Кайнар. - 1976. - 232 с.
4. Дарханбаев Т. Д. Качество зерна пшениц Казахстана. - Алма-Ата: Кайнар. - 1984. - 112 с.
5. Дехтярева Г. В. Погода, урожай и качество зерна яровой пшеницы. Л.: Гидрометеиздат. - 1981. - 216 с.
6. Иатаев А. Технологические качества зерна пшеницы Казахстана. - Алма-Ата: Кайнар-1992. - 368 с.
7. Синицын С. С. Основные пути повышения технологического качества мягкой пшеницы Северного Казахстана. - Л.: Гидрометеиздат. - 1967. - 152 с.
8. Строганова М. А., Полевой А. Н. Динамическая модель формирования качества урожая зерновых культур. - Тр. ВНИИСХМ - 1985. - Вып. 9. - С. 51-59.
9. Сулейменов М. К. Культура пшеницы в Казахстане. - Алма-Ата: Наука. - 1973. - 104 с.
10. Рекомендации по защите зерновых культур от наиболее опасных болезней. Алма-Ата: Кайнар. - 1988. - 28 с.

1993 ЖЫЛЫ СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАНДАА ЖАЗДЫҚ БИДАЙДЫҢ ӨНІМДІЛІГІНІҢ ЖӘНЕ САПАСЫНЫҢ ТӨМЕНДЕУІ ТУРАЛЫ

	Н. Н. Карабкина
Биол. г. канд.	В. К. Ажбенов
Техн. г. канд.	П. Ж. Қожахметов

1993 жылы Солтүстік Қазақстанда ыңғайлы агрометеорологиялық жағдайларға қарамастан жаздық бидай өнімділігінің және оның сапасының көп төмендеуіне себеп болған маңызды факторлар келтірілді. Ауылшаруашылық өсімдіктерді қарқынды технологиямен өңдеуге және өсімдіктерді қорғау жұмыстарын жүргізуге көп көңіл бөлу керектігі көрсетілді.

ВЛИЯНИЕ ПОГОДЫ НА ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ ОСТРЫМИ
РЕСПИРАТОРНЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ

А.С. Арыстангалиева

Доктор мед. наук Д.И. Вигдорович

Канд. геогр. наук Е.Ф. Власенко

Доктор геогр. наук Г.Н. Чичасов

Анализируются зависимости между частотой обращаемости различных возрастных групп населения г. Алматы в лечебно-профилактические учреждения в связи с гриппом и ОРЗ в зависимости от погоды. Установлено, что частота сезонных изменений минимальной температуры воздуха может служить одним из предсказателей возникновения эпидемий.

Изложены результаты исследования, проведенного на стыке двух наук: метеорологии и эпидемиологии. Для большинства людей-не медиков не всегда понятна разница между двумя диагнозами, наиболее часто встречающимися в больничных листах - острое респираторное заболевание (ОРЗ) и острая респираторная вирусная инфекция (ОРВИ). Четкое представление об этих болезнях должны помочь населению принимать профилактические меры, позволяющие защитить себя, не дожидаясь помощи извне. ОРЗ - в точном смысле слова означат острый катар верхних дыхательных путей [8]. Слово катар происходит от греческого *katarrhoos* (течь) и означает воспаление слизистой оболочки какого-либо органа, а респираторный - от латинского *respirare* - дышать. ОРЗ может вызываться определенным набором ОРВИ.

Сходный клинический синдром респираторного заболевания может вызываться некоторыми бактериями

и микоплазмами, и плюс ко всему эти заболевания являются массовыми, поэтому трудно провести их клиническую дифференциацию, в следствие чего в настоящее время широко распространен обобщающий диагноз - ОРЗ. К ОРВИ, вызывающим ОРЗ, относятся и вирусы гриппа, хотя иногда он рассматривается как самостоятельное заболевание. ОРЗ - самые распространенные заболевания не только в структуре инфекционных, но и общей заболеваемости во всем мире [1,3], что обусловлено вирусами гриппа. Эти трудности определили существование в практике трех видов количественной оценки заболеваний ОРЗ на основе: 1) выборочных исследований, когда путем опроса и осмотра выявляются все случаи заболеваний, в том числе очень легкие, не побуждающие пациента обращаться к врачу; 2) регистрации заболеваний при обращении больных за медицинской помощью; 3) сведений о заболеваниях с временной утратой трудоспособности [8]. Здесь применен второй подход. Отметим еще, что говоря о заболеваниях ОРЗ, речь будет идти в том числе и о заболеваниях гриппом.

Временная динамика обращаемости населения в лечебно-профилактические учреждения (ЛПУ) в связи с ОРЗ, как известно, обнаруживает некоторую цикличность: в течение года имеются периоды резкого повышения заболеваемости, на гребнях которого, как правило, возникают локальные эпидемические вспышки гриппа. В зависимости от антигенной структуры вируса эпидемия, однако, может в короткое время охватить большую часть населения. Поэтому решение вопроса о выявлении закономерностей возникновения эпидемий и создании моделей их прогноза остается актуальной проблемой. В [6] было установлено, что традиционно используемые пороговые значения и темпы прироста показателя заболеваемости [4] не имеют

прогностического значения для определения начала эпидемического процесса.

Подверженность человека болезни и ее протекание зависит не только от вирулентности (ядовитости, заразности) вируса, закаленности и невосприимчивости (резистентности) организма, социальных и материальных условий в обществе, но и от природных факторов, в частности, от погоды. Однако, несмотря на то, что зависимость здоровья человека от погоды, казалось бы, очевидна, но с точки зрения заболеваемости ОРЗ и гриппом исследована недостаточно.

Изучение данных за период с 1980 по 1992 гг. для разных возрастных групп по городу Алматы и областным центрам республики [6] показало, что ОРЗ регистрировались только в холодное время года. Этот результат совпадает и с другими исследованиями [2,8,9,10], в которых было установлено наличие положительной корреляции между частотой ОРЗ и снижением температуры воздуха. Однако до сих пор остается открытым вопрос - при какой именно температуре развивается эпидемический процесс.

В этой работе сделана попытка установить существуют ли какие-либо закономерности между временными рядами метеорологических величин и числом случаев с ОРЗ, которые можно было бы использовать для моделирования и прогнозирования подъема заболеваемости и развития эпидемии. В качестве исходного материала использовались ежедневные данные по обращаемости в ЛПУ в связи с ОРЗ по всему г. Алматы и отдельно по семи городским районам за пятилетний период (1989-1993 гг.). Информация рассматривалась для совокупного населения и в разрезе возрастных групп: 0-2 года, 3-6 лет, 7-14 лет, 15 лет и старше.

Какие погодные характеристики выбрать решить было не просто. В нашем распоряжении, как уже отмечалось, были ежедневные эпидемиологические дан-

ные за пять лет и поэтому, естественно, в качестве характеристик погоды использовались также ежедневные значения метеорологических величин, но за четыре года (1989-1992 гг.). Рассматривались максимальная, минимальная и среднесуточная температура воздуха и почвы, средняя скорость ветра, относительная влажность воздуха и атмосферное давление. Если учесть, что информация по заболеваемости ОРЗ использовалась для совокупного населения и разных возрастных групп, по всему г. Алматы и семи его районам, то понятно, что объем исходного фактического материала был очень большим. Поэтому для его статистической обработки применялся пакет прикладных программ "МЕЗОЗАВР" (Система анализа временных рядов), 1989, ЦЭМИ АН СССР/СП "Диалог".

Популяция людей, как известно, категория не только биологическая, но и социальная, поэтому эпидемия - социально-биологический процесс. Она развивается там и тогда, где и когда создаются социальные или природные условия, стимулирующие переход от фазы резервации возбудителя к фазе его эпидемического распространения. Сезонному повышению заболеваемости предшествуют также внутренние перестройки популяций возбудителя-паразита. Социальные причины могут исказить истинную динамику заболеваемости населения и поэтому их желательно либо исключать из рассмотрения, либо как-то смягчать их воздействие.

Анализ обширного ежедневного материала показал, что и среднесуточные температуры воздуха и обращаемость населения имели высокочастотные составляющие, которые затуманивали картину распределения и не позволяли четко выявлять закономерности. Так, обращаемость в неэпидемический период имела недельную цикличность с крутым максимумом в понедельник и минимумом в конце недели. Это чисто социальный, может даже только городской цикл,

не связанный с погодой, так как вполне понятно, что люди в субботу-воскресенье стараются выдоровать своими силами и к врачу обращаются в понедельник, если это им не удалось. Для элиминации этой цикличности проведено семиточечное медианное скользящее сглаживание. Кроме того, замечено резкое снижение обращаемости в ЛПУ также в предпраздничные и праздничные дни, причина здесь аналогична. Поэтому на этих участках было проведена дополнительная фильтрация данных. Кривая среднесуточной температуры воздуха также сглаживалась интерактивным робастным фильтром Тьюки, чтобы получить наиболее легко сопоставимые графики. Продолжая рассуждать в том же направлении можно предположить, что и резкое увеличение числа зарегистрированных случаев ОРЗ в сентябре в немалой степени объясняется также социальными факторами: окончанием отпусков и началом учебного года. В связи с этим высокие темпы прироста числа зарегистрированных случаев ОРЗ в сентябре исключались из анализа. В дальнейшем анализировались только сглаженные таким образом кривые.

Для указанных возрастных групп по семи городским районам и всему г. Алматы были построены совместные графики временного хода числа случаев ОРЗ и средней суточной температуры воздуха. По графикам удалось установить наличие четкой сезонности и противофазности в изменениях этих факторов во времени. Для температуры - это естественный климатический ход, для заболеваемости ОРЗ, скорее всего, тоже, так как трудно предположить случайность такого взаиморасположения волн в течение четырех лет подряд. Было обнаружено, что пику эпидемии всегда предшествует минимум температуры воздуха. При это, если эпидемия резко выражена, то эти экстремумы во времени находятся близко, примерно в месяце друг от друга, если эпидемия менее интен-

сивна - то в двух месяцах. Графики также показали, что меньше всего подвержены вспышкам эпидемий малые дети, несмотря на их наибольшую чувствительность к ОРЗ.

Таким образом получили, что между годовой динамикой заболеваемости ОРЗ и среднесуточной температурой воздуха имеется четкая обратная связь: снижению температуры в осенне-зимне-весенний период соответствует росту числа случаев ОРЗ. Однако не удалось обнаружить достаточно четкую привязанность сезонного повышения заболеваемости ОРЗ или начала эпидемии к каким-либо критическим значениям температуры. Что касается эпидемических вспышек, то скорее всего можно предположить, что их начало провоцируется резкими колебаниями температуры. Была сделана попытка найти зависимость между заболеваемостью ОРЗ и снижением температуры воздуха в течение одних, двух и трех суток, т.е. с временным градиентом суточной температуры воздуха, или, так называемых, волн холода, но из-за большого их разброса выявить прогностические количественные значения таких волн не удалось.

Зато неожиданный результат получили при анализе колебаний температуры возле 0 °С. В таком подходе есть, вообще говоря, понятная идея, которая состоит в том, что живой организм, как клетка, так и человек, состоящие на 80-90 % из воды, должны испытывать какие-то критические, неустойчивые или уязвимые состояния в периоды фазового перехода воды через тройную точку. Может быть это связано с адаптацией, либо еще с какими-то биофизическими причинами. Если, например, вспомнить, что сибиряки отличаются крепким здоровьем, несмотря на сильные морозы, и в противовес этому часто встречается в литературе описание гнилого и чахоточного климата Санкт-Петербурга. Известно также, что низкие температуры воздуха в общем повышают резистентность организма.

Нами были построены и проанализированы графики перехода через 0°C максимальной, минимальной и среднесуточной температур воздуха. Удалось обнаружить, что основой для прогноза предстоящего подъема заболеваемости могут служить моменты перехода минимальной суточной температуры воздуха через нулевое значение. Установлено также, что периоды стабильно отрицательных минимальных температур совпадают с периодами эпидемических вспышек гриппа. Более того, на изученном временном интервале такие периоды могли как предшествовать эпидемическим вспышкам, так и следовать за ними. Однако есть одна закономерность, состоящая в том, что для возникновения эпидемий имеет значение первая волна перехода минимальной суточной температуры воздуха через 0°C , а затем эпидемия развивается как бы автономно. На данном этапе, для прогноза начала истинного сезонного подъема заболеваемости можно рекомендовать использовать графики перехода минимальной суточной температуры воздуха через нулевое значение в сочетании с долгосрочным прогнозом таких переходов.

Как уже упоминалось, кроме температуры воздуха анализировались и некоторые другие показатели погоды, в частности, относительная влажность воздуха, которая также изменяется по сезонам. Удалось установить, что фазы ее колебаний почти совпадают с фазами заболеваемости. Так, летом, когда заболеваемость минимальна, относительная влажность также минимальна и колеблется в пределах от 36 до 39 %, зимой наоборот - оба параметра максимальны, причем относительная влажность меняется в пределах 76 - 89 %. При этом интересен тот факт, что влажность достигает абсолютного максимума всегда до наступления абсолютного максимума заболеваемости. Есть и некоторые особенности, состоящие в том, что перед крутым подъемом заболеваемости (1989, 1990,

1992, 1993 гг.) влажность достигает максимума за месяц до наступления абсолютного и крутого максимума ОРЗ, а перед пологим максимумом заболеваемости (1991 г.) - за три месяца. Эту закономерность, также можно было бы использовать при прогнозе пика эпидемии.

Полученная закономерность, совпадает с установленным фактом, что в аэрозольной суспензии вирус чувствительнее к инаktivации при высокой относительной влажности, однако не совпадает с тем, что наилучшие условия выживания вируса соответствуют 15 - 45 % относительной влажности, а следовательно и с исследованиями некоторых авторов, установивших наличие положительной корреляции между низкой относительной влажностью и смертностью, вызываемой гриппом [2].

Не удалось обнаружить статистической значимой связи между заболеваемостью и таким показателем погоды как средняя скорость ветра, что можно объяснить практически полным отсутствием ветра в г. Алматы. Возможно, для установления здесь каких-либо связей необходимо исследовать аномальные по погодным условиям годы или нехарактерные направления ветра, как в [5], но и то во все сезоны, хотя вряд ли такая связь действительно существует, так как зимой, когда отмечается общий подъем заболеваемости ОРЗ над Казахстаном чаще всего формируется антициклональная безветренная погода, за счет стационарирования здесь гребня Сибирского антициклона. Такому типу погоды свойственны инверсии температуры воздуха с высотой, которые способствуют накоплению загрязнения воздуха, а загрязнение, в свою очередь, повышению заболеваемости. Так, например, из клинической практики известно, что хотя и в более северном и ветренном, но более экологически чистом Актюбинске, гриппом болеют меньше, чем в южном, безветренном, но загрязненном Чимкенте.

Не обнаружены также статистически значимые связи между заболеваемостью ОРЗ и атмосферным давлением и температурой почвы. Здесь можно отметить, что температура почвы - очень консервативная характеристика зимой, т.е. мало меняется. С давлением тоже связь не простая и трудно подобрать тот ракурс исследования, в котором эту связь надо искать. Так, например, Дж.Пиккарди [7] объясняет наличие такой связи возникновением электромагнитных волн при смене давления во время прохождения атмосферных фронтов.

Таким образом, приведенный анализ дает основания утверждать, что одним из критериев в оценке уровня предстоящего подъема заболеваемости и возникновения эпидемий гриппа может служить характеристика частоты изменений знака минимальной температуры воздуха.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Беляков В.Д., Яфаев Р.Х. Эпидемиология. - М.: Медицина, 1989. - С. 183 - 247.
2. Вирусы гриппа и грипп/Под ред. Э.Д.Кильбурна. - М.: Медицина, 1978. - 584 с.
3. Дранкин Д.И., Маркина Е.Г. Эпидемиология. - М.: Медицина, 1987. - 238 с.
4. Методы оперативного анализа и прогнозирования эпидемической ситуации по гриппу и ОРЗ в Казахской ССР// Методические рекомендации. - Алма-Ата, 1980. - 38 с.
5. Мусабаева С.Ж. Влияние гелиогеофизических и метеорологических факторов на неспецифическую резистентность организма: Автореферат... канд. мед. наук: 14.00.36. - Алма-Ата, 1987. - 21 с.
6. Обращаемость населения в лечебно-профилактические учреждения в связи с острыми респираторными заболеваниями/ Д.И. Вигдорович, А.Т. Исмагулов,

- Ш.С. Молдахметова и др. - Алматы: Мин-во здравоохранения Республики Казахстан, 1993. - 184 с.
7. Пиккарди Дж. Химические основы медицинской климатологии. - Л.: Гидрометеориздат, 1967.- 94 с.
 8. Эпидемиология/ Под ред. И.И.Елкина. - М.: Медицина, 1979. - С. 300-313.
 9. Яфаев Р.Х. О роли простудного фактора при острых респираторных заболеваниях// Системы адаптации человека и внешняя среда. - Л.: 1975. - С. 189-190.
 10. Tillett H.E., Smith J.W.G., Cooch C.D. Excess deaths attributable to influenza in England and Wales: age at death and certified cause// Int. J.Epidemiol.- 1983, N 12.- P. 344-527.

АУА РАЙЫНЫҢ ТЫНЫС ЖОЛДАРЫНЫҢ ӨТКІР АУРУЫНА ӘСЕРІ

	А. С. Арыстанғалиева
Мед. ғ. докторы	Д. И. Вигдорович
Геогр. ғ. канд.	Е. Ф. Власенко
Геогр. ғ. докторы	Г. Н. Чичасов

Алматы қаласында емдеу-профилактикалық мекемелерде есепте тұратын әр түрлі жастағы тұрғындардың тұмау және ТЖӨ ауруының ауа райына тәуелдігіне талдау жасалды. Нәтижесінде, ауа райының маусым бойы өзгерістерінің өзі жұқпалы ауруды қайта қоздыратыны анықталды.

ПЕРВЫЙ МЕТЕОРОЛОГ ВЕРНОГО

А. А. Аликеев

Алпамыш Аликеевич Аликеев - человек, хорошо известный в Гидрометслужбе. Он давно на пенсии, но занимается благороднейшим делом: собирает материалы об истории Гидрометслужбы. Лет десять назад он пытался опубликовать свою книгу, ибо исторические и архивные материалы, которые он собирал, вылились в большой труд. Тогда он не мог найти издателя. Сейчас с публикацией еще труднее: ни у кого нет денег, чтобы выпустить такую книгу. Представляем читателям одну из глав о первом метеорологе города Верного (ныне Алматы) - Василии Васильевиче Обухе.

Во второй половине пятидесятых годов прошлого века в Семиречьи с одной из экспедиций работал петербургский астроном А.Ф. Голубев. Он выполнял метеорологические наблюдения и определял высотные положения заданных П.П. Семеновым-Тян-Шанским пунктов. В 1859 г. А.Ф. Голубев познакомился с Василием Васильевичем Обуховым, начальником артиллерийского отряда Верненского укрепления. В начале 1856 г. молодой офицер-артиллерист В.В. Обух, служивший в Семипалатинске, был переведен в Верненское военное укрепление. Летом того же года он, как и Чокан Валиханов, путешествовал с отрядом Хоментовского на Иссык-Куле. Это обстоятельство, вероятно, и послужило причиной того, что А.Ф. Голубев предложил Обуху заняться сбором географических и метеорологических сведений в Верненском укреплении. Василий Васильевич согласился, и А.Ф. Голубев передал ему приборы и инструкции по пользованию ими. Так, поручик В.В. Обух с 1 июля 1859 г. стал

первым метеорологом Верного, военного укрепления, построенного в 1854 г. для защиты от набегов кокандских ханов. Основным населением Верного были солдаты и офицеры.

К тому времени, когда В.В. Обух стал вести метеорологические наблюдения, в Верный перебрались русские крестьяне из Сибири, Воронежской губернии, татары из Семипалатинска, Тюмени, Омска. Переселенцы основали Большую и Малую станицы, Татарскую слободку. Люди собирались жить здесь долго и привезли с собой ульи с пчелами, саженцы фруктовых деревьев. Крепость преобразалась. В то же время был заложен Казенный сад (ныне парк культуры и отдыха им. М. Горького). В 1857 г. возле Татарской слободки заработала водяная мельница, а через год - пивоваренный завод. Одним словом, жизнь здесь была хоть и провинциальной, но не лишенной своеобразной прелести.

Итак, с июля 1859 г. В.В. Обух стал первым метеорологом укрепления Верного. Этот энергичный человек с увлечением занялся метеорологическими наблюдениями. Площадка с приборами располагалась на высоте 740 м над уровнем моря. Василий Васильевич не пропускал ни одного наблюдения. Он был аккуратен до педантизма. Колонки цифр с записью температуры воздуха в разное время суток, давления, влажности он отсылал каждые три месяца в Главную физическую обсерваторию в Петербург.

Несколько слов о Главной физической обсерватории. Она начала работать в 1849 г. Пятьдесят пять станций посылали в обсерваторию свои сведения. Десятки наблюдателей следили за погодой в разных городах. Главная физическая обсерватория направляла их деятельность. Появилась возможность следить за погодой на большей части страны.

Совет Российского географического общества через год наградил В.В. Обуха серебряной медалью по отделению физической географии, членом-сотрудником которого он был избран. Представление на

избрание сделали А.Ф. Голубев и Ч. Валиханов. Но в день избрания В.В. Обуха в географическое общество в Семипалатинске возобновились военные действия против кокандцев, в них участвовал и В.В. Обух. Они закончились через пять дней в урочище Узун-Агач. Войска, которыми командовал начальник Алатауского округа Г.А. Колпаковский, разгромили отряды Худояр-Хана. Обух руководил действиями артиллеристов, обрушивших на противника град картечи и ядер. Вместе с русскими сражался казахский отряд, состоявший из тысячи пик и сабель капитана Тезека, султана Старшего жуза, и конница под предводительством Джабая, отца известного акына Джамбуда. Войска кокандцев стремились захватить и уничтожить Каскелен, Верное, Талгар, Иссык, Чилик и цепь русских пикетов на пути в Капалу.

Артиллеристу В. Обуху так больше и не пришлось вернуться на свою наблюдательную площадку. С 1861 по 1864 гг. он воевал, участвуя в операциях по освобождению от кокандцев Чу, Токмака, Пишпека, Мерке, Аулие-Ата, Чимкента. В октябре 1864 г. капитан Василий Обух погиб под Ташкентом.

Так закончилась жизнь первого метеоролога военного укрепления Верное. Он похоронен в Ташкенте, и одна из улиц города носит его имя.

ВЕРНЫЙДЫҢ БІРІНШІ МЕТЕОРОЛОҒЫ

А. А. Аликеев

Мақалада Верный (қазіргі Алматы) қаласындығы бірінші метеоролог Василий Васильевич Обухов туралы айтылды.

ИЛЬЯ ЗАЙНУЛОВИЧ ЛУТФУЛИН
(к 75-летию со дня рождения)

10 февраля 1995 года исполнилось 75 лет крупному ученому в области гидродинамических прогнозов погоды, доктору технических наук, профессору Лутфулину Илье Зайнуловичу.

После окончания Высшего военного гидрометеорологического института Советской Армии он был направлен в действующую Армию на должность начальника метеорологической станции авиационного полка. Участвовал в освобождении Калининской, Великолукской областей и Латвии от фашистских захватчиков. За боевые заслуги награжден боевыми орденами и медалями. За годы работы в армии И.З.Лутфулин разработал ряд новых методов прогноза опасных явлений погоды, высоты тропопаузы, а также прогноза температуры воздуха на тропосферных и стратосферных авиамаршрутах. Он один из создателей первого послевоенного "Руководства по практическим работам метеоподразделений ВВС" и сборников по авиационной метеорологии.

Одной из основных особенностей научного творчества Ильи Зайнуловича является то, что его всегда интересовали трудные и малоисследованные проблемы метеорологической науки и практики. Именно поэтому большинство его работ отличается практическим приложением полученных результатов к решению важных задач гидрометеорологического обслуживания различных отраслей хозяйства.

На основе изучения закономерностей термо-гидродинамических процессов под руководством И.З.Лутфулина разработан метод численного прогноза метеорологических полей, который в ряде районов успешно применяется на практике. Характерные черты этого метода - удачное сочетание основных положений гидродинамики и привлечение физических и статистических закономерностей атмосферы. Итогом многолетних исследований в области математического моделирова-

ния атмосферных процессов явилась изданная в 1966 г. монография "Новые методы предвычисления метеорологических полей". За эту работу Ученый Совет Центрального института прогнозов в 1967 г. присвоил ему ученую степень доктора технических наук. Он автор и ряда других научных исследований, оказавших значительное влияние на формирование научных взглядов современного поколения гидродинамиков.

Начиная с 1976 года, И.З.Лутфулин продолжительное время был директором КазНИГМИ и одновременно возглавлял лабораторию математических методов прогнозов погоды, в которой начали активно развивать новое для Республики научное направление - гидродинамические прогнозы. Этот период его деятельности отразился в достижениях молодых сотрудников, которым он помогал в решении многочисленных научных и социально-бытовых проблем.

В течение последних лет Илья Зайнулович выполнял большую педагогическую работу, принимал активное участие в подготовке специалистов-метеорологов и аспирантов. Он член ряда Ученых Советов, в том числе Специализированного Совета по защите диссертаций по специальности "Метеорология, климатология и агрометеорология", активным участием в которых способствует подготовке научных кадров высшей квалификации.

Желаем Вам, дорогой Илья Зайнулович, крепкого здоровья, долгих лет жизни, неиссякаемой бодрости, оптимизма и дальнейших успехов в труде на благо независимого Казахстана.

КазНИГМИ, кафедра метеорологии
КазГУ им. Аль-Фараби

ЕРДОС КУБАКОВИЧ КУБАКОВ
(к 50-летию со дня рождения)

13 марта 1995 года одному из ведущих специалистов Казгидромета Ердосу Кубаковичу Кубакову исполнилось 50 лет.

Ердос Кубакович родился в Жамбыльской области, Курдайском районе, в селе Кунбатыс. Его трудовая деятельность неразрывным образом связана со становлением и развитием гидрометеорологической службы Казахстана. За 25 лет работы в системе Казгидромета, благодаря целеустремленности, организаторскому таланту и энергии, им пройден большой трудовой путь от техника до руководителя - организатора производственно-экономической деятельности отрасли.

Возглавляя ответственную и крайне необходимую работу по финансовому и экономическому обеспечению деятельности всех подразделений Казгидромета, Ердос Кубакович отдает ей много сил и здоровья, являясь примером высокого профессионализма, компетентности и принципиальности. Особое внимание он уделяет проблемам развития научных исследований в области гидрометеорологии и укрепления КазНИГМИ, как головной организации в Республике Казахстан.

Обладая яркими качествами руководителя и профессионала, Е.К.Кубаков умело сочетает их с большим личным обаянием, редкостным тактом и отзывчивостью, что создает климат особого доверия в общении с ним. Его гражданская позиция, высокая культура, трудолюбие и последовательность снискали заслуженное уважение коллектива Казгидромета.

Поздравляя Вас, уважаемый Ердос Кубакович, с юбилеем, мы желаем Вам крепкого здоровья, неиссякаемой энергии, оптимизма, дальнейших успехов в трудовой деятельности, счастья и благополучия.

Казгидромет

КАЗАХСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (КазНИГМИ)

О Б Ъ Я В Л Я Е Т

прием в **А С П И Р А Н Т У Р У** с отрывом и без отрыва от производства по специальностям

11.00.07 "Гидрология суши, водные ресурсы и гидрохимия"

11.00.09 "Метеорология, климатология и агрометеорология"

11.00.11 "Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов"

Заявление подавать до 15 апреля 1995 года.

К заявлению на имя директора, необходимо приложить следующие документы:

- список опубликованных научных и научно-методических работ. Не имеющие опубликованных научных работ и изобретений, представляют научные доклады (рефераты) по избранной специальности;

- выписку из протокола заседания Ученого Совета Буза (факультета) для лиц, рекомендованных в аспирантуру непосредственно после окончания Буза;

- копию диплома об окончании высшего учебного заведения;

- копию удостоверения о сдаче кандидатских экзаменов для лиц, полностью или частично сдавших кандидатские экзамены;

- письмо-рекомендацию организации;

- письмо, гарантирующие заключение договора и оплату расходов за обучение для лиц, поступающих сверх установленного плана приема в аспирантуру.

Поступающие в аспирантуру проходят собеседование с предполагаемым научным руководителем, который сообщает в приемную комиссию о своем согласии или несогласии осуществлять научное руководство.

Поступающие в аспирантуру сдают конкурсные вступительные экзамены по философии, одному из иностранных языков и специальной дисциплине в объ-

еме действующей программы для выпускников высших учебных заведений.

Лицам, допущенным к сдаче вступительных экзаменов в аспирантуру с отрывом или без отрыва от производства предоставляется дополнительный отпуск в 30 календарных дней с сохранением заработной платы по месту работы для подготовки и сдачи экзаменов.

Прием вступительных экзаменов будет производиться в мае-июне 1995 года.

Заявление и другие документы направлять по адресу: 480072, г. Алматы, пр. Сейфулина, 597, аспирантура КазНИГМИ, телефоны: 54-22-71, 54-22-83.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ ОФОРМЛЕНИЯ РУКОПИСЕЙ

Объем статьи не должен превышать 12,5 страниц машинописного текста, включая список литературы, таблицы и рисунки. Число рисунков не может превышать трех на одну статью. Перед статьей следует указать индекс по Универсальной десятичной классификации (УДК).

В комплект рукописей, присылаемой автором должны входить: основной текст статьи, аннотация на русском и казахском не более 8 строк, дающая ясное представление о содержании статьи, список литературы в алфавитном порядке авторов отдельно русской и иностранной (составляется согласно ГОСТу (7.1 - 84)). Весь текст, включая и таблицы печатается через 1,2 интервала. Рисунки изготовленные на кальке вставляются в текст. Все перечисленные материалы должны быть представлены в редакцию в одном экземпляре. Помимо машинописного экземпляра статьи предоставляется ее дубликат, записанный на дискете. Текст должен быть подготовлен в текстовом редакторе lexicon версии 4.0; рисунки - в формате РСХ или BMP.

Рукопись должна быть отпечатана на машинке через 1,2 интервала на одной стороне стандартного листа плотной белой бумаги. Верхнее поле 20 мм, правое 10 мм. На листе 39 строк, в строке 50 знаков. Текст, подписи к рисункам, формулы, список литературы не должен выходить за рамку 200 x 125 мм.

Математические и химические обозначения и формулы вписываются в текст тушью или черными чернилами с соблюдением размеров прописных и строчных букв. В тексте обязательно должны быть приведена расшифровка всех параметров и аббревиатур. Номер рисунка и подписи к нему печатаются под рисунком.

На отдельном листе в редакцию высылаются сведения об авторе с указанием фамилии, имени, отчества (полностью), домашнего и служебного адресов и телефонов, названия учреждения, в котором была выполнена работа, ученой степени и ученого звания автора.

Редакция сохраняет за собой право отклонять рукописи и делать необходимые редакционные исправления, дополнения или сокращения в принятых рукописях.

Адрес редакции:

480072, Алматы, Сейфуллина, 597.

КазНИГМИ, ком. 106.

тел. 54-25-36, 54-22-93.

Дан анализ деятельности гидрометеорологической службы в 1994 г. и поставлены задачи службы на 1995 год. Рассмотрены особенности гидрометеорологического режима Каспийского моря, даются оценки изменения его уровня на перспективу. Изложена методика прогноза весеннего притока воды к каскаду Верхнетобольских водохранилищ. Описана программа автоматизированного расчета ежедневных расходов воды. Приведены результаты анализа главных задач создания отраслевой системы научно-технической информации. Изложены основные принципы информационного обеспечения автоматизированного рабочего места синоптика - долгосрочника. Дана оценка региональных откликов режима увлажнения территории Казахстана на изменения глобального климата. Приведены данные о ветровом переносе песчано-солевого аэрозоля в Приаралье, а также характеристика состояния экосистем Аральского моря и окружающих его территорий. Рассмотрены причины снижения урожайности и качества зерна яровой пшеницы в Северном Казахстане в 1993 г. Оценена роль изменений погоды в увеличении заболеваемости дыхательных путей.

Журнал рассчитан на широкий круг специалистов, работающих в области гидрометеорологии и охраны природной среды, а также может представлять интерес для преподавателей ВУЗов и техникумов гидрометеорологических специальностей.

In first number of journal Hydrometeorology and Ecology the analysis of Hydrometeorological Service of Kazakhstan in 1994 is presented and the problems for 1995 are put. The special features of hydrometeorological regime of Caspian Sea are considered. The estimations of its level for future are given. The method of forecast of spring water inflow to series of Verkhnetobolsky reservoirs is presented. The program of computer-aided calculation of daily water outflow is described. The analysis of key tasks for making the sectoral system of scientific and technical information is given. The basic principles of informative support for computer-aided place for work of long-term weather forecaster are presented. The estimation of regional responses of humidity regime in Republic Kazakhstan territory to global climate change is given. The data on wind moving of sandy-salty aerosol in Priaralie and the characteristics of Aral Sea ecosystem and its surroundings are given. The reasons of decrease of productivity and quality of spring wheat in Northern Kazakhstan in 1993 are considered. The impact of weather changes increase of morbidity with sharp respiratory diseases is estimated.

The journal is intended for different specialists in area of hydrometeorology and environmental management. It may be of interest for teachers in higher and technical secondary schools of hydrometeorological specialization.