

# Погода на послезавтра

Вряд ли в наше время можно найти что-то более популярное и настолько востребованное во всех отраслях экономики и индивидуально, каждым человеком, чем прогноз погоды. Эта информация всегда с нами: звучит с экрана телевизора и по радио, запрашивается через sms мобильных телефонов, предлагается в открытом доступе на многих сайтах Интернета, передается из уст в уста. Тема погодных изменений одна из самых обсуждаемых еще и потому, что драматургия природы в XXI веке изобилует природными аномалиями, которые подбрасывают новую пищу для разговоров.

Разобраться, что же на самом деле готовится на «кухне» погоды, непросто даже специалистам в области гидрометеорологии. Поговорить об особенностях современного климата и прогнозирования погоды за виртуальным круглым столом журнал «Беларуская думка» пригласил авторитетных экспертов из Беларуси и России, которые осуществляют активное сотрудничество в рамках программ Союзного государства.

**— Крупнейшие ученые мира пытаются понять причины изменений климата: по мнению геологов, которые оперируют масштабами времени, исчисляемыми тысячелетиями, наша планета неуклонно движется к похолоданию, а исследователи климата, анализируя тренды за последние столетия, констатируют и предполагают, что на Земле в целом в ближайшее время закрепится стойкое потепление. Если исключить конец света, предполагаемый в 2012 году, к чему готовиться в ближайшее время? Беларусам, вероятно, нужно встречать очередную «сиротскую» зиму, мягкую и теплую?**

**В.Ф. ЛОГИНОВ:** Сейчас на мировой научной арене основной вклад в прояснение климатической картины вносят ученые, которые разрабатывают все новые и новые модели изменений климата. Физические основы климатических моделей близки. Поэтому близки и результаты прогнозов изменения климата. Одна группа ученых закладывает в основу прогностических моделей парниковые газы, а другая группа – изменение орбитальных параметров Земли. Поэтому первые получают рост температур за счет парниковых газов, грубо, 0,1 градуса

Цельсия за 10 лет. А другие – похолодание климата за счет изменения орбитальных параметров Земли со скоростью несколько тысяч долей градуса в год. Так что посвоему правы и те, и другие. И незачем копыа ломать впустую.

**И.М. СКУРАТОВИЧ:** С учетом важности предоставления точных специализированных прогнозов погоды для многих отраслей экономики, процесс изменения климата изучался совместно белорусскими и российскими специалистами в рамках второй совместной программы «Совершенствование и развитие единой технологии получения, сбора, анализа и прогноза, хранения и распространения информации о загрязнении природной среды». Она была рассчитана на 2003–2006 годы. Созданный фонд гидрометеорологической информации обеих стран за многие годы перенесен на технические носители для длительного хранения. Такой банк данных необходим для оценки изменений погодных условий за продолжительный период.

Как выяснилось в результате исследований, в Беларуси за 20 последних лет среднегодовая температура увеличилась на 1,1 градуса, из-за чего произошло смещение агроклиматических зон. Согласно классификации, принятой в 1973 году, территория страны была разделена на три равные по площади агроклиматические области – северную, центральную и южную. Теперь к ним прибавилась новая агроклиматическая область, условия которой схожи с климатом Украины. Здесь всегда самая короткая и теплая в пределах Беларуси зима и наиболее продолжительный вегетационный период. По прогнозам, тенденция потепления будет сохраняться как минимум в ближайшие 5–10 лет.

**В.Ф. ЛОГИНОВ:** Не миновали Беларусь и суровые зимы, в этом плане сезоны 1928–1929, 1939–1940, 1941–1942 годов вошли в историю. И пришлось они, как ни странно, на период потепления Арктики. Казалось бы, где логика: теплая Арктика и суровые зимы? Оказывается, здесь есть свои подводные камни. Потепление Арктики вызвало таяние льдов и распреснение. Это, в свою очередь, приводило к тому, что интенсив-

СОЮЗНЫЙ  
ВЕКТОР



ность системы Гольфстрим снижалась и в Беларуси наблюдались суровые зимы. Но льды продолжают таять, что может привести к «великой соленосной аномалии». Нечто подобное отмечалось в 1962–1963, 1966–1967, 1968–1969 годах, когда во всей Европе были особенно суровые зимы. Это совпало как раз с очередным периодом соленосной аномалии. Поэтому можно найти связь между Океаном и повторяемостью, допустим, суровых и теплых зим. Очевидно, что если пойдет распреснение вод, то зимы в Северном полушарии могут быть холодными. А вот лето в Европе за последние 15 лет становится только все более теплым.

**– Леонид Юрьевич, Арктика и арктические архипелаги для Вас – особая тема. Вы, как известно, выступали организатором экспедиций по исследованию Арктики. А чем, на Ваш взгляд, особенно привлекателен этот регион с научной точки зрения? Какую роль в освоении Арктики играет Северное управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды?**

**Л.Ю. ВАСИЛЬЕВ:** Сегодня мы можем уверенно констатировать, что в последние два десятилетия Арктика снова начала оживать. Активизировалась работа на трассе Северного морского пути (СМП), который является главной арктической водной артерией. Определенным толчком к этому послужило проведение международного полярного года в 2008 году. Участие в нем позволило выполнить значительный объем работ по восстановлению гидрометеорологических наблюдений в западном секторе Арктики, обновлению парка приборов и установок, повышению надежности энергообеспечения полярных станций, улучшению условий труда и быта полярников.

Северное управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Северное УГМС) работает в западном секторе Арктики. Наша зона ответственности – акватория Белого, Баренцева, Карского морей. А это несколько субъектов Федерации и порядка 50 полярных станций. Причем, не только море, а еще и сухопутная территория Ненецкого автономного округа, Архангельской, Мурманской областей, Республики Коми и других регионов. Полярные станции размещены на островах и на побережье. Самая северная из них на-



**ЛОГИНОВ Владимир Федорович,** академик, профессор, доктор географических наук, главный научный сотрудник Института природопользования Национальной академии наук Беларуси



**СКУРАТОВИЧ Иван Михайлович,** начальник отдела международного сотрудничества Республиканского гидрометеорологического центра Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь

ходится на земле Франца Иосифа.

Наше управление – одно из наиболее крупных в России. Мы занимаемся изучением гидрометеорологической обстановки, мониторингом окружающей среды. Для этого у нас есть научно-исследовательские суда «Михаил Сомов», «Профессор Молчанов» и «Иван Петров». Большим событием стала прошлогодняя экспедиция по Северному морскому пути до Чукотки – до порта Певек и острова Врангеля, на котором мы построили здание полярной станции. Первый проход по СМП в обе стороны вызвал большой общественный резонанс.

Сегодня можно говорить о начале взаимодействия регионов в Арктике. Оказывая помощь другим регионам, мы тем самым призываем к необходимости восстанавливать роль Архангельска как центра освоения Арктики. Здесь расположены достаточно крупные структуры, которые могут работать по всей трассе Севморпути. Это Гидрометслужба, филиал гидрографического предприятия, военная гидрография. Я думаю, что потенциал есть и у Северного (Арктического) федерального университета, с которым мы также будем сотрудничать. Им нужно свое арктическое направление подтверждать научными работами.

Конечно же, мы изучаем воздушную среду, характеристики атмосферы, воды Арктики: весь комплекс наблюдений ведем в круглосуточном режиме. Станции 8 раз в сутки передают данные о погоде.

**– Беларусь – страна умеренного климата, но постепенно глобальное потепление приводит к смещению зоны степей на нашу территорию. Если посмотреть по карте, Архангельская область вытянута на несколько сотен километров в меридиональном направлении, выходит, что эта территория находится сразу в нескольких климатических поясах. Как сказывается глобальное потепление климата на Архангельской области?**

**Л.Ю. ВАСИЛЬЕВ:** За последние 50 лет в Северном полушарии планеты отмечено потепление примерно на один градус, а это достаточно высокий показатель. В Арктике происходит таяние и разрушение многолетних льдов. Ледовая обстановка становится более простой для прохождения научно-экспедиционных судов. Благодаря этому процессу появляются предпосылки к раз-

виту и активизации Северного морского пути. Данным вопросом активно занимается большая группа ученых и политических деятелей. Инициатором проекта по развитию СМП является известный полярник депутат Госдумы РФ Артур Чилингаров, ему помогают администрация Архангельской области и областное Собрание депутатов.

Сейчас идут интенсивные работы по освоению нефтегазовых месторождений в Арктике и отношение к Северу меняется. Развитие порта Архангельск, строительство железнодорожной магистрали «Белкомур» – все это в комплексе активизирует экономическую ситуацию на Севере.

**– Недавно Северный край встречал ведущих специалистов России и Беларуси, которые собрались в Архангельске на очередное 52-е заседание коллегии Комитета Союзного государства по гидрометеорологии и мониторингу загрязнения природной среды. Какие вопросы совместной деятельности сегодня выходят на первый план в такой высокотехнологичной области, как гидрометеорология?**

**Л.Ю. ВАСИЛЬЕВ:** Нам представляется знаковым, что местом проведения коллегии стал именно наш край, имеющий огромное историческое и экономическое значение для России. Отсюда брали начало великие экспедиции по исследованию и освоению Арктики. Знаковыми событиями для нас станут и такие даты, как 300-летие великого ученого М.В. Ломоносова, которое в 2011 году отметит Архангельск, и 100-летие Гидрометслужбы Севера, грядущее в 2012-м...

**И.М. СКУРАТОВИЧ:** 2011-й год – завершающий год выполнения третьей союзной программы в области гидрометеорологии «Совершенствование системы обеспечения населения и отраслей экономики Российской Федерации и Республики Беларусь информацией о сложившихся и прогнозируемых погодно-климатических условиях, состоянии и загрязнении природной среды». Многолетнее сотрудничество – яркое свидетельство того, что мы прекрасно дополняем друг друга: у белорусов, например, богатый опыт в автоматизации наблюдений, а у наших российских коллег больший размах в научных исследованиях.

Погода не имеет границ, и наша задача сохранять и развивать единую систему наб-



**ВАСИЛЬЕВ**  
Леонид Юрьевич,  
кандидат географических наук,  
руководитель  
Северного межтерриториального  
управления  
по гидрометеорологии и  
мониторингу  
окружающей  
среды  
Российской  
Федерации



**ВИЛЬФАНД**  
Роман  
Менделевич,  
доктор технических наук,  
директор  
Гидрометеорологического  
научно-исследовательского  
центра  
Российской  
Федерации

людений и обмена информацией, доставляемая нам от Советского Союза. К слову, эта система сегодня прекрасно работает. Мы используем одни и те же методы наблюдений, модели, технологии, благодаря чему получаем прекрасные результаты, помогающие нам снижать экономический ущерб, порой наносимый природой. Основными направлениями нашего сотрудничества являются гидрометеорологическая безопасность, обмен информацией, метеорологическое обеспечение полетов судов гражданской авиации, долгосрочные прогнозы, деятельность наблюдательной сети, сельскохозяйственная метеорология, штормовое оповещение и предупреждение о стихийных явлениях, трансграничный перенос воды и донных отложений и другие. В рамках 52-го заседания совместной коллегии рассмотрены вопросы обеспечения гидрологической информацией населения и отраслей экономики; создания электронного портала информационных ресурсов и ситуационного центра Росгидромета.

**Р.М. ВИЛЬФАНД:** Вы правильно отметили: когда мы говорим о современной метеорологии, то должны понимать, что речь идет о высокотехнологической сфере деятельности, по сути дела это хай-тек. Чтобы обеспечивать население, органы государственной власти высокоточными прогнозами погоды и предупреждениями об опасных явлениях погоды, нашим специалистам необходимо обрабатывать и интерпретировать сотни тысяч данных наземных и космических наблюдений в сутки. Поскольку информация поступает в реальном масштабе времени, для ее обработки нужны и суперкомпьютеры, и сложные математические системы контроля, согласования и усвоения разнородной информации. Разве это не высокие технологии, когда используются суперкомпьютеры производительностью до 30 терафлоп? Скажу больше, практически все известные фирмы, реализующие современную вычислительную технику, оценивают производительность суперкомпьютеров именно используя задачи прогноза погоды. Это то, на чем проверяется качество производительности суперкомпьютера.

Прогноз погоды есть не что иное, как решение сложной нелинейной системы уравнений гидродинамики, интерпретированной синоптиком в графики, таблицы, текст.

Система уравнений гидродинамики не дает возможности найти решение в явном виде. Используются приближенные методы интегрирования. И именно поэтому применение суперкомпьютера является критически важным. Надеемся, что в этом году мы установим в Росгидромете компьютер семейства «СКИФ», разработанный в рамках программы Союзного государства «СКИФ-ГРИД».

В целом гидрометеорология сегодня – это большая наука, распределенная по многим вычислительным центрам и территориям, в которой продвижение вперед осуществляется во многом благодаря совместным усилиям специалистов разных стран. Воздушная частица в атмосфере не признает границ между государствами. Изучать атмосферные процессы для прогноза на третьи сутки нужно по всему земному шару. Именно поэтому все национальные службы так тесно контактируют друг с другом – они заинтересованы в развитии как наблюдательной сети в каждой стране, так и методов анализа, диагностики и прогнозирования.

Напомним, что в мире активные вычислительные эксперименты в этой области начались в 1960-х годах. Но в России выйти на более точное численное прогнозирование удалось с 1995 года, когда в Росгидромете был установлен суперкомпьютер CRAY.

**– Согласно оценке Межправительственной группы экспертов по изменению климата, повторяемость и интенсивность ряда опасных явлений будет только увеличиваться. В наше время уже многие ученые отмечают, что погода стала более нервной, чем раньше.**

**Л.Ю. ВАСИЛЬЕВ:** Ежегодно на территории Республики Беларусь и Российской Федерации регистрируется значительное количество опасных гидрометеорологических явлений. Большую угрозу представляют быстроразвивающиеся и небольшие по размеру опасные явления (ОЯ) погоды, такие как грозы, град, смерчи, сильные ливни и вызываемые ими опасные гидрологические



В Белорусском республиканском гидрометеорологическом центре

последствия (дождевые паводки, сели). Они не всегда могут быть обнаружены с помощью сети наземных метеорологических станций, еще труднее дать прогноз их развития, в связи с чем в настоящее время отмечается значительное число пропусков таких ОЯ.

Обратимся к статистике. 9 из 10 стихийных бедствий связаны с гидрометеорологическими опасными явлениями, в результате которых с 1980 по 2000 год в мире погибло 1,2 млн. человек, а ущерб от последствий таких явлений оценивается более чем в 900 млрд. долларов. Мировые экономические потери от воздействия гидрометеорологических явлений в начале XXI века составляют более 100 млрд. долларов в год.

На территории Российской Федерации только в течение 2010 года было отмечено более 900 опасных гидрометеорологических явлений. Из них 467 нанесли значительный ущерб отраслям экономики и жизнедеятельности населения, и это наибольшее количество явлений за последние годы.

В ходе изучения экономической эффективности гидрометеорологического обслуживания экономики Республики Беларусь и Российской Федерации экспертами Мирового банка реконструкции и развития были получены такие оценки распределения ущерба, наносимого ОЯ различным отраслям экономики: сельское хозяйство – 42 %; топливно-энергетический комплекс – 19 %; строительство – 12 %; коммунальное хозяйство – 8 %; автомобильный и железнодорожный транспорт – 7 %; прочие – 12 %. Погодозависимые отрасли экономики в целом производят примерно 42 % ВВП стран.

Поэтому одной из актуальнейших задач гидрометеорологических служб Беларуси и России является своевременное предупреждение об угрозе возникновения опасных природных явлений, прогнозирование последствий техногенных аварий и катастроф, создающих угрозу жизни и здоровью людей, наносящих большой ущерб экономике стран. Для решения этих задач Росгидрометом совместно с Белгидрометом разработан проект концепции программы Союзного государства по созданию и внедрению системы сверхкраткосрочного прогнозирования опасных гидрометеорологических явлений на 2012–2013 годы.

**В.Ф. ЛОГИНОВ:** Что касается конкретно Беларуси, то ежегодно у нас регистрируется от

9 до 30 опасных гидрометеорологических явлений, суммарный ущерб от которых составляет несколько сотен миллиардов белорусских рублей. В основном они носят локальный характер. Примерно 80 % приходится на теплый период года с мая по сентябрь: заморозки, шквалы, сильные ливни, град, поскольку в это время отмечается активная конвективная деятельность. Особенно ярко ее влияние прослеживается для группы явлений, связанных с ветром: шквалы, смерчи, сильные ветры. С декабря по февраль грозы достаточно редкое явление, их повторяемость в январе – феврале не превышает 1–2 дня за пятилетие, в декабре вообще грозы наблюдались крайне редко – один случай за 10 лет. Эпоха активной гро-



зовой деятельности совпала с потеплением, начиная с 1980-х годов. Так продолжалось до 2000 года, а в текущем столетии, как ни странно, количество гроз уменьшилось.

На территории Беларуси нередко имеют место разрушительные шквалы со скоростью ветра свыше 25 м/с и более. В целом по стране за теплый период наблюдается около 4 дней таких шквалов, от которых страдают отдельные хозяйства 5–10 административных районов. Выделяются несколько районов интенсивной шквалистой деятельности: это северо-восточная, западная части и центр севера Беларуси. Наиболее активно она проявляется себя в Предполесском регионе по линии Волковыск – Слуцк – Бобруйск. Высокая повторяемость шквалов приурочена к аномальным зонам разломов и, особенно, к электропроводящим зонам в земной коре. Но механизм такой связи пока неясен.

Сильные дожди также имеют свою тенденцию. Чаще всего они отмечаются в Витеб-

ской и Гомельской областях – каждые 1,3 года, в Брестской области – каждые 1,6 года, в Минской и Гродненской областях – каждые 2, в Могилевской области – каждые 3 года.

Кстати, для всех опасных метеорологических явлений характерно наличие циклических колебаний с доминирующими частотами 2–3, 5–7 и 11–15 лет.

**– А прогнозирование погоды, в том числе и каких-то экстремальных природных явлений, зависит от времени года?**

**Р.М. ВИЛЬФАНД:** Оценки показывают постоянный рост успешности прогнозов. Между тем зависимость частоты ошибок от времени года все-таки существует. Зимой прогнозы даются с большим упреждением, чем летом, потому что процессы в основном адвективны. Зимой нет конвективных процессов, которые связаны с перемещением воздушных масс с земной поверхности к более высоким слоям. В основном преобладают горизонтальные процессы. Поэтому зимой резкие изменения температурного режима предсказываются достаточно хорошо и с большей заблаговременностью, как правило, за 4–5 дней.

Наиболее сложные алгоритмы прогноза погоды летом в южных регионах. Например, в России наибольшее количество опасных явлений, связанных с взрывной конвекцией, отмечается на Северном Кавказе. В настоящее время их можно предсказывать за несколько часов, иногда за несколько минут. В США за 10 лет заблаговременность прогноза торнадо увеличилась с 6 до 17 минут. И это считается большим достижением.

**– Оправдываемость прогнозов метеорологов – до сих пор открытый вопрос. Нередко бывает, что официальный прогноз и реальная погода за окном, мягко говоря, слегка не совпадают. Даже в пределах одного города природа преподносит сюрпризы: в Минске, например, прогнозируемый дождь может проявить себя только в одном из районов столицы, а в остальных целый день остается жизнерадостно солнечным. Что же необходимо для выполнения более точного прогнозирования?**

**И.М. СКУРАТОВИЧ:** В Минске, конечно, погода более стабильная, чем, например, на Кавказе. Но нужно учитывать, что каждый конкретный регион имеет свои особен-

Рисунок 1. Отклонения средней по Беларуси температуры от нормы в 1888–2007 годах

ности, прогнозировать которые по силам только опытным синоптикам. Для составления только одного прогноза специалистам необходимо проанализировать 10–15 снимков со спутников и другую не менее сложную для интерпретации информацию. Те же дождевые облака, как правило, обходят Минскую возвышенность и часто не проливаются в столице. Слабый дождевой фронт, направляющийся из Бреста или Гродно, может обогнуть Минск с севера или юга или растерять силу по пути. Что касается направления ветра, то в Беларуси преимущественно западно-восточный перенос воздушных масс. Так что составляющие погоды могут «перекочевать» к нам из Германии и Польши чаще, чем из России. Взять хотя бы прошлый год, когда в России установился антициклон, принесший аномальную жару. В это время в Европе шли обильные дожди. А мы в Беларуси находились где-то посередине, на границе между двумя погодными аномалиями.

Что касается оправдываемости, то Белорусский гидрометцентр предоставляет населению и организациям прогнозы погоды на сутки с достоверностью до 97 % (по городу Минску это 95–97 случаев из 100), трехдневный – 91 % (92–93 случая из 100). Неплохие результаты дают и недельные прогнозы, а вот долгосрочные оправдываются обычно на 60–70 %, а то и меньше. Вместе с тем нужно отметить, что это достаточно высокий уровень, который достигнут практически всеми аналогичными метеорологическими службами стран Европы.

Нашими специалистами ежедневно разрабатывается около 60 специализированных прогнозов погоды на разные периоды. В течение года для сельского хозяйства составляется 17 видов агрометеорологических прогнозов. Кроме того, для различных организаций доводятся 7 гидрологических прогнозов, в которых обозначаются сроки вскрытия рек, появления на них плавучего льда, максимальные и минимальные уровни весеннего половодья и другие сведения. Услугами Республиканского гидрометеорологического центра пользуется около 1,4 тыс. народно-хозяйственных организаций. За последние годы изучения климата, предсказаний погоды отмечается значительное увеличение объемов информации о состоянии природы и среды, полученных

с помощью новой техники и информационных технологий. Достижения в области телекоммуникационных средств позволяют обмениваться этими данными в максимально короткие сроки. Например, в течение 30 минут поступают сведения о наблюдениях метеорологических станций мировых и региональных центров России, Германии, Франции, Англии, Египта и других стран.

Однако для того чтобы давать квалифицированные и грамотные прогнозы, необходимо постичь степень влияния различных факторов на климат. Очень важны сбор информации и обработка полученных данных, но и этот вопрос до конца не решен: существуют некоторые проблемы математического толка, не все специалисты однозначно интерпретируют результаты спутниковых, радиолокационных наблюдений и полученных в результате наземных измерений.

После одного из летних ливней на улице Немега в Минске



**В.Ф. ЛОГИНОВ:** Реальность такова, что за пределами 2–3 недель предсказать погоду пока невозможно. Это так называемый «предел предсказуемости». Первые долговременные прогнозы были созданы в 1920-е годы. В те времена их оправдываемость была около 55 %. Сегодня она составляет 60–65 %. За сто лет рост всего 4–10 %, и это несмотря на огромный технологический прогресс, который дал нам в помощь спутники, морские буи, множество точнейших приборов. В США самые новейшие компьютеры попадают в первую очередь в Министерство обороны и Агентство по изучению океана и атмосферы (NOAA), но даже там специалистам не под силу составлять точные долгосрочные прогнозы. Это говорит о том, что не существует проблемы сложнее, чем предсказание погоды на

долгие сроки, как впрочем и климата. И даже через сто лет прогнозы не будут оправдываться на 100 %, потому что атмосферные процессы по сути вероятностные.

**Р.М. ВИЛЬФАНД:** Абсолютно точных прогнозов не существует. Сейчас в среднем примерно из 20 дней прогноз одного дня является неудачным. То есть в целом успешность прогнозирования достигает 95 %. Другое дело, что неоправдавшиеся прогнозы, как правило, связаны с неоправданными надеждами человека и на эмоциональной чаще весов они весят гораздо больше.

Особенность работы синоптиков в России заключается в том, что из-за огромной протяженности страны сложно говорить о погоде и делать точные прогнозы. В то же время мы теперь начали запускать такие математические модели общей циркуляции атмосферы, которые до сих пор были немыслимы. И поэтому в последние годы добились существенного улучшения качества прогнозов погоды, в том числе по мезомасштабным моделям, когда с дискретностью в 3 часа прогнозируются элементы погоды на расстояние от 3 до 7 км. Исходя из этого видно, что в локальном прогнозировании открываются широкие перспективы. К 2015 году, когда по планам Роскосмоса спутниковая метеорологическая группировка будет насчитывать не менее 5 единиц, а вся информация о гидрометеорологическом состоянии на земном шаре будет доступна с наших спутников, можно ожидать существенного продвижения и в задачах краткосрочного прогнозирования погоды, в том числе описания будущей погоды по районам крупных городов.

**– Скажите, такое понятие, как комфортность погоды, специалистами как-то просчитывается, изучается, прогнозируется?**

**Р.М. ВИЛЬФАНД:** Человеческое ощущение погоды зачастую не совпадает с данными наблюдения. Действительно, при высокой влажности и скорости ветра 10–15 м/с термический режим, соответствующий отметке минус 10 по Цельсию, ощущается как 20–25-градусный, иногда даже 30-градусный мороз. Летом, наоборот, при жаркой, но сухой погоде человек ощущает себя вполне комфортно, но при температуре 20–22 градуса и повышенной влажности, приближающейся к 95–98 %, ощущение

духоты, жары больше, чем при температуре 28 градусов. Проведенные эксперименты, в основном за рубежом, позволили в таблицах рассчитать комфортность погоды, которая преимущественно зависит от трех главных факторов: температура, влажность, скорость ветра. В США такой индекс называется «индексом Чили» в холодное время года, в нашей стране – эффективной температурой. И на многих сайтах, в том числе и на сайте Гидрометцентра России, указывается не только фактическая температура, но и так называемая эффективная температура, комфортность погоды, которая компилирует эти три фактора. Комфортность погоды прогнозируется максимально на 3 суток.

**– Изучая климат, международные эксперты отметили, что своим формированием он обязан Солнцу, Земле, Океану и Атмосфере. Климат – это своего рода погода на большие сроки, поэтому интересно, что берется за основу при составлении долгосрочных прогнозов?**

**В.Ф. ЛОГИНОВ:** Океан является одним из главных составляющих климатической системы: запас тепла в его трехметровом слое равен теплосодержанию всей атмосферы. Отсюда уже понятно, что роль Океана должна быть огромной по влиянию, допустим, на долгопериодные изменения погоды и климата. И, несомненно, важной для их объяснения. Океан может быть и внешним фактором по отношению к климату, а может быть и внутренним – все зависит от масштаба времени. Если анализировать тренды за десятилетия, то Океан является внешним фактором для атмосферы. А если, допустим, тысячелетия брать в расчет, то Океан – уже внутренний фактор всей климатической системы. В качестве примера давайте возьмем Атлантику, которая находится ближе к нам и оказывает огромное влияние на климат всей Европы и Беларуси. Северная Атлантика имеет энергоемкость около 20 %, хотя и занимает всего 11 % площади Мирового океана. Поэтому атлантическое влияние справедливо можно считать одним из самых важных факторов, которые управляют погодой, климатом, на всей европейской территории, включая Беларусь.

**Р.М. ВИЛЬФАНД:** Надежность прогнозов на долгие сроки никак не связана ни с наблюдательной сетью, ни со спутниковой

*Рисунок 2.*  
Роль Океана в формировании долгопериодных аномалий температуры в Северном полушарии



информацией, ни с супервычислительным компьютером. Здесь необходимо развивать научную идеологию, научную базу. Хочу обратить ваше внимание: гидрометеорологии для достижения в будущем более весомых результатов в прогнозировании погоды, помимо развития технологий, нужны высококвалифицированные и высокопрофессиональные специалисты. А их еще необходимо вырастить, потому что молодым синоптикам после вуза, как правило, необходимо еще лет 7–8, чтобы поднабраться опыта.

В последние годы активно начали развиваться методы математического моделирования атмосферных процессов, которые являются основой для краткосрочного и среднесрочного прогнозирования погоды. Хотя на самом деле качественные оценки пока достижимы на срок 5–6 дней. В области долгосрочных прогнозов дело существенно более сложное. Мы сегодня на том уровне, на котором краткосрочные прогнозы погоды находились 40 лет тому назад. Для того чтобы развивать и разрабатывать методологию долгосрочного прогнозирования, необходимо более полно владеть информацией о Мировом океане. По оценкам специалистов мы знаем сейчас термические особенности, распределение солености по глубинам Океана лишь на 15–20 % от полной информации. Возможно, лет через 10–15 и структура, и динамика Океана станут гораздо более изученной. Тогда на базе совместных моделей «океан – атмосфера» климатические прогнозы будут более надежными. Но что говорить о климатических прогнозах, когда в настоящее время в отдельных (правда, редких) случаях, связанных с перемещением и стационарированием фронтального атмосферного раздела, прогноз на завтра обладает большей неопределенностью, чем на послезавтра.

– Но давайте вернемся к вопросам белорусско-российского сотрудничества в области гидрометеорологии...

**Р.М. ВИЛЬФАНД:** И во времена существования Советского Союза, и после 1991 года

Российское научно-исследовательское судно «Михаил Сомов» у берегов Шпицбергена



у нас всегда были очень тесные, хорошие взаимоотношения, потому что мы работаем в одной упряжке. Я еще помню существование БТГМЦ (Белорусский территориальный гидрометцентр), в котором разрабатывалась оригинальная модель атмосферной циркуляции. Сейчас в Белорусской гидрометслужбе нет НИИ и конструкторских бюро, и это представляет определенную проблему. Тем не менее мы продолжаем активное сотрудничество в плане обработки информации.

Гидрометеорология стоит на трех китах. Первый – это информационная база: данные дистанционного зондирования со спутников, информация, полученная с помощью метеорадаров, наземная сеть наблюдений, представляющая в настоящее время зону покрытия до 40 км. Второй – телекоммуникации информационных потоков. Третий – суперкомпьютеры. В совместной работе с белорусскими специалистами актуальны, востребованы и перспективны все три направления.

**И.М. СКУРАТОВИЧ:** Значительные результаты достигнуты в методической работе. В Беларуси нет специализированных научных учреждений, занимающихся вопросами метеорологии. Но в рамках союзных программ отечественные гидрометеорологи могут пользоваться результатами исследований российских ученых. Примером такой работы могут послужить исследования изменения климата. Для Беларуси российскими учеными рассчитываются модели прогнозов изменения климата на 20–30 лет вперед. На основе этих моделей составляются рекомендации для заинтересованных отраслей экономики: сельского хозяйства, лесного хозяйства, строительной индустрии и так далее.

Россия – один из мировых центров гидрометеорологических исследований. Беларусь же, будучи небольшой страной, не имеет таких исследовательских возможностей. Поэтому главным достижением союзных программ является то, что все исследования проводились с учетом территорий России и Беларуси вместе взятых. Благодаря этому сегодня наши специалисты имеют огромный инструментальный для составления прогнозов.

Подготовила  
**Снежана МИХАЙЛОВСКАЯ** ─