



штабе 100 лет, работают против интересов России и делают это за зарубежные гранты. А те, кто заявляют об ошибочности такой гипотезы, - патриоты страны. «Причины изменений климата должны обсуждаться компетентными в этой области специалистами», - заявил Владимир Анатольевич.

Причины изменений климата должны обсуждаться компетентными в этой области специалистами.

Портрет проблемы

Про климат в доме

К чему приведет потепление в России?

Леонид АНДРЕЕВ

Российская академия наук вместе со своим информационным партнером МИА «Россия сегодня» провела очередное просветительское мероприятие - круглый стол «Объективный взгляд российских ученых на мировые климатические проблемы».

Климатический вопрос в последние годы стал одной из проблем, которые в наибольшей степени волнуют человечество. За исследования климата, попытки предсказать его изменения даже присуждены Нобелевские премии, в том числе в нынешнем году. Тема напрямую связана с экономикой. Так, с 2025 года Россия будет платить международному сообществу углеродный налог, и ученые должны разобраться в том, насколько он будет обоснован, и дать соответствующие рекомендации руководству страны.

Открывая онлайн-конференцию, президент РАН Александр Сергеев пояснил, почему в последнее время возник «ренессанс интереса» к климатической теме, констатируя, что Россия в этом плане «задерживается лет на десять» по сравнению с другими странами. А ведь еще в 2007 году была присуждена Нобелевская премия мира за изучение вопросов климата и влияния антропогенных факторов.

При этом российские ученые были одними из первых, кто поставил вопросы о тепловом балансе на поверхности Земли, влиянии антропогенных факторов на климат. В СССР были созданы известные на весь мир школы климатологии, основателями которых стали Михаил Будыко, Гурий Марчук, Юрий Израэль и другие. Глава РАН напомнил о том, что в 2019 году Большая золотая медаль РАН была вручена именно за исследования климата.

Собственно говоря, круглый стол и собрал современных представителей этих знаменитых школ. С сообщениями выступили заместитель директора Института физики атмосферы им. А.М.Обухова РАН член-корреспондент РАН Владимир Семенов, научный руководитель Института глобального климата и экологии им. Ю.А.Израэля, профессор Сергей Семенов, ведущий научный сотрудник Института вычислительной математики им. Г.И.Марчука РАН, профессор Андрей Грицун и директор Главной геофизической обсерватории им. А.И.Воейкова, доктор физико-математических наук Владимир Катцов. Они рассказали о состоянии климата на Земле и представили мнение об этом российскому научно-климатическому сообществу.

По проблемам изменения климата ведутся междисциплинарные исследования, полученные знания базируются на обозрении

широкого круга подтвержденных результатов совместных работ, ввел в курс дела, начиная доклад В.Семенов. Ученый информировал о том, что сегодня известно об аномалиях глобальной приповерхностной температуры, среднегодовой приземной температуры в среднем на планете и на территории России, представил графики изменения климата при внешних воздействиях и с учетом внутренней изменчивости. Он также показал реконструкцию аномалий температуры в Северном полушарии за последние 2 тысячи лет, отметив, что современное потепление происходит с 1970-х годов и в целом с начала прошлого века температура выросла на 1,3 градуса.

Климатические модели созданы и показали верифицированные результаты, - сказал В.Семенов. - Мы можем, основываясь на них, делать прогнозы о будущих изменениях климата. Температура на Земле растет. А ее скачки не свидетельствуют об изменении общей тенденции роста.

Коснувшись особенностей изменения климата на территории России, В.Семенов заметил, что в РФ свои особенности. «Страна у нас северная, континентальная. Около 65% ее территории открыты вечной мерзлотой. А чем севернее, тем изменения климата больше. Если в среднем на планете потепление составило около 1 градуса, то на территории России

за этот же период температура росла в два раза быстрее», - привел данные ученый.

Докладчик проинформировал, что изменения климата отмечались в течение всей истории человечества, но в современный период их темпы выросли двадцатикратно. «Таких изменений за последние тысячи лет мы не наблюдали», - сказал Владимир Анатольевич, подчеркнув, что проблема именно в скорости происходящих изменений.

Еще один важный аспект, по мнению исследователя, заключается в том, что на Земле живут около 8 миллиардов человек, в массе своей - в прибрежных зонах. И возможное влияние изменений климата на жизнь людей нельзя не учитывать, так как потепление приведет к повышению уровня океана.

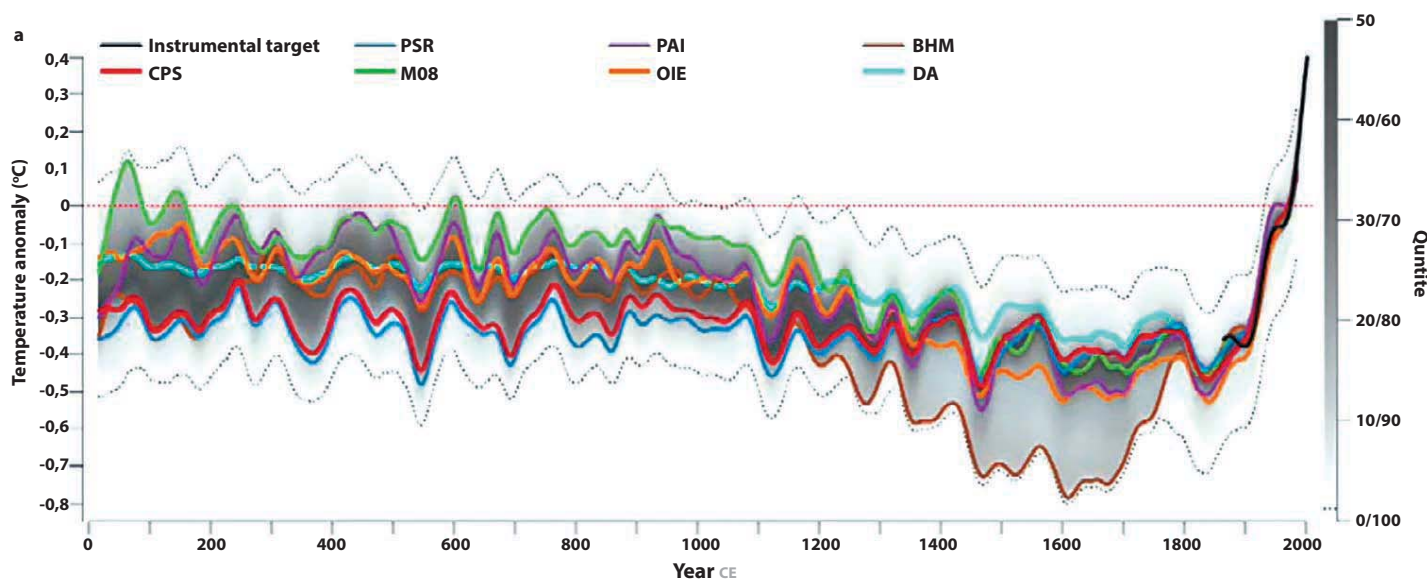
Говоря об антропогенном влиянии, исследователь отметил, что раньше мы узнавали о воздействии парниковых газов на экологический баланс Земли с помощью теоретических моделей и косвенных результатов. Последние 20 лет существуют прямые спутниковые измерения теплового баланса за пределами Земли. «Мы видим, насколько больше Земля улавливает тепла из-за парниковых газов», - сообщил В.Семенов.

Ученый также перечислил часто используемые, но принципиально неверные концепции изменения климата. Одна из них гласит, что теория антропогенного потепления была создана для раздувания климатической повестки до масштабов мировой проблемы с политической целью поддержать и усилить господство экономики развитых стран и сдержать экономический рост стран-конкурентов, в том числе России. Есть концепция о том, что ученые-климатологи, заявляющие об антропогенном факторе как главном факторе современного потепления в мас-

А.Грицун, рассказывая о математических климатических моделях, призвал не путать климат и погоду. Ученый напомнил, что в широком понимании климат - это совокупность различных погод за день, за месяц, за год и т.д., набор допустимых состояний в климатической системе. Помимо этого, на земную систему оказываются и внешние воздействия, как то: изменения солнечной активности, вулканические активности, антропогенные изменения концентрации парниковых газов и т.п. С их учетом и создаются модели климата (одну из них - модель ИВМ РАН - ученый представил) и делаются прогнозы его изменений.

По словам Андрея Сергеевича, численное моделирование хорошо предсказывает тенденции изменения современного климата, но в отношении прогнозирования будущего все существующие сегодня оценки сильно разнятся. «Главный вопрос в том, - сказал ученый, - можем ли мы доверять этим оценкам. Какие параметры должны быть? Над ответом на этот вопрос ведется активная работа». Но для решения актуальных задач климатологии сегодня нужны мощные дорогостоящие суперкомпьютеры, представляющие междисциплинарные коллаборации. «Это все сопряжено с адекватным финансированием, которого у нас в России нет и никогда не было. Это, в частности, сказывается на уровне отечественного компьютерного моделирования, которое отстает от зарубежного», - заключил А.Грицун. По его мнению, необходима господдержка развития национальных моделей для независимой экспертизы результатов моделирования климата и решений международных организаций в области изменений климата.

Реконструкция аномалий температуры в Северном полушарии за 2000 лет



Климат Земли формируется в ходе взаимодействия различных элементов климатической системы планеты, состоящей из атмосферы, гидросферы (включая криосферу), биосферы и литосферы, отметил С.Семенов. Он рассказал об основных антропогенных источниках выбросов парниковых газов в атмосферу. Углекислый газ поставляют ископаемые топлива (уголь, нефть, газ) и производство цемента. CO₂ также выделяется при прямых антропогенных воздействиях в лесном хозяйстве и при других видах землепользования (например, при сведении лесов, в том числе в интересах сельского хозяйства, вследствие деградации почв). Углекислый газ может изыматься из атмосферы при восстановлении лесов, улучшении состояния почв и проч.

Метан выделяется в том числе при ведении сельского хозяйства, переработке отходов, использовании энергии, сжигании биомассы. Закись азота попадает в атмосферу при ведении сельского хозяйства (в том числе при использовании некоторых удобрений), при применении установок внутреннего сгорания. Источники фторосодержащих газов — это процессы промышленного производства, криогенные процессы, использование множества товаров ширпотреба.

Ученый сообщил, что каждое из трех последних десятилетий характеризовалось более высокой температурой у поверхности Земли по сравнению с любым предыдущим, начиная с 1850 года. В Северном полушарии 1983-2012 годы стали самым теплым 30-летним периодом за последние 1400 лет. В то же время он категорически опроверг слухи о том, что Земля приближается к глобальной катастрофе и что для этого достаточно повышения температуры на 1,5 градуса по сравнению

с доиндустриальным уровнем. Средства массовой информации в этом плане неверно ориентируют свою аудиторию, считает С.Семенов.

По словам Сергея Михайловича, плюс 1,55-2 градуса — это не внутренние пороги устойчивости климатической системы, а лишь цифры, которые были представлены экспертами для согласования правительствами в 2015 году в Париже, когда заключалось соглашение о климате.

— Конечно, данные не были взяты с потолка, и есть отрицательные эффекты, которые возникают при превышении порога в 1,5 градуса. Но это никак не тянет на глобальную катастрофу. В данном случае надо проводить научные исследо-

вательному обогащению атмосферы Земли парниковыми газами. Это усилило естественный базовый парниковый эффект, что, в свою очередь, привело к увеличению температуры в приповерхностном слое планеты. Потепление, наблюдаемое с середины XX века, в основном связано с антропогенным усилением парникового эффекта. Изменение климата проявилось не только в тепловом режиме и количестве осадков, но и в других параметрах климатической системы, включая возникновение экстремальных гидрометеорологических явлений. Все это видно в Северной Евразии, в том числе и в России.

Последствия изменения климата, наблюдаемые и прогнози-

руемые на XXI век для природных и хозяйственных систем РФ, могут быть как отрицательными, так и положительными, считает С.Семенов. Для их оценки и обоснованного баланса усилий по смягчению последствий и адаптации необходимы подробные исследования.

Климатическому воздействию и адаптации к нему было посвящено выступление В.Катцова. Ученый остановился на природных явлениях, которые имеют серьезные последствия. «Данные показывают, что на протяжении 40 лет общий ущерб от стихийных бедствий возрастает. По данным крупной немецкой перестраховочной компании Munich Re Group, общая

сумма ущерба, причиненная стихийными бедствиями в 2020 году, составила более 210 миллиардов долларов. «Из них 10-15% не относятся к климату, но все равно сумма впечатляет», — сказал В.Катцов. По мнению Владимира Михайловича, основным принципом должна стать упреждающая адаптация к изменению климата, так как принятие превентивных мер дешевле устранения негативных последствий.

— Потери к нам приходят сами собой, а вот использование выгод требует определенных усилий, и здесь роль климатической науки велика. И главными ориентирами на этом пути должны стать знания и совместные усилия, а также ясное представление о пер-

стойкую самодвижущуюся платформу «Северный полюс».

Итоги обсуждения подвел президент РАН.

— Ученые имеют консолидированное мнение о том, что на Земле во временных масштабах происходит потепление, — сказал А.Сергеев. — Это результат антропогенного воздействия (выбросы углекислого газа). В России эффекты, вызванные изменением климата, выражены сильнее, нежели на земном шаре в среднем. Из-за изменений климата растет число катастрофических явлений.

Вместе с тем, отметил президент РАН, ученые пока не пришли к единому мнению в прогнозах на будущее, еще не выявлена роль многих внутренних процессов, связанных с естественными факторами. «Мы не знаем, насколько эти связи существенны, если «выключить» всю антропогенную активность», — заметил Александр Михайлович. Еще один важный, по его словам, вопрос: сумеет ли Земля самостоятельно адаптироваться к климатическим perturbациям без помощи человека?

— В любом случае надо самим что-то предпринимать, чтобы по возможности уменьшить отрицательный эффект от климатических изменений. И в этом процессе необходимо выделить две доминанты. Первая — это точность измерений. Чем точнее мы сможем измерять погоду и климат (в том числе в российской Арктике), тем точнее сможем их предсказывать. Второе: мы существенно отстаем (более чем в 100 раз) от мирового сообщества по производительности наших суперкомпьютеров. Надеемся, что интерес к этой тематике подстегнет наши ведомства, которые осуществляют финансирование науки, и они будут больше внимания уделять этому вопросу, — подытожил разговор Александр Михайлович. ■

В России эффекты, вызванные изменением климата, выражены сильнее, нежели на земном шаре в среднем.

вания, в том числе в России. Где-то от изменений климата есть плюсы, где-то — минусы. Все эти вопросы необходимо изучать, а на политическом уровне — решать, сколько уделять внимания адаптациям, а сколько — усилиям по сглаживанию последствий от изменения климата, — сказал С.Семенов.

Как отметил ученый, потепление очень неоднородно на просторах планеты: есть зоны яркого потепления — это север США и Канады, России и вообще север Евразии, некоторые области Южной Америки — есть зоны поспокойнее.

С.Семенов резюмировал, что хозяйственная деятельность в индустриальную эпоху (с 1850 года), несомненно, привела к значи-

руемые на XXI век для природных и хозяйственных систем РФ, могут быть как отрицательными, так и положительными, считает С.Семенов. Для их оценки и обоснованного баланса усилий по смягчению последствий и адаптации необходимы подробные исследования.

Климатическому воздействию и адаптации к нему было посвящено выступление В.Катцова. Ученый остановился на природных явлениях, которые имеют серьезные последствия. «Данные показывают, что на протяжении 40 лет общий ущерб от стихийных бедствий возрастает. По данным крупной немецкой перестраховочной компании Munich Re Group, общая

спективах глобальных изменений климата. Критически важным инструментом для этого является физико-математическое моделирование глобального и регионального климата, плюс суперкомпьютерные ресурсы. Важная составляющая научного обоснования мер адаптации — экономические оценки, — подчеркнул ученый.

Владимир Михайлович также представил региональные климатические модели Главной геофизической обсерватории им. А.И.Воейкова, рассказал о Климатическом центре Росгидромета, привел пример адаптации самой науки к изменениям климата — дрейфующие станции «Северный полюс», в том числе новую ледо-