



Издание Уральского федерального университета имени первого Президента России Б. Н. Ельцина

## КТО НА НОВЕНЬКОГО?

Пытливый студент  
и в каникулы находит повод  
зайти в университет

стр. 4

## ВЫ ХОТИТЕ ПОГОВОРИТЬ ОБ ЭТОМ?

Дело для тех, кто готов помогать  
и сопереживать не только близким

стр. 5

## ПОЗДРАВЛЯЕМ!

О тех, кто защищал,  
защищает и будет защищать,  
с благодарностью и надеждой

стр. 6–7

# НА ЗАЩИТЕ ПЛАНЕТЫ ВСЕЙ

Защитник Отечества сегодня — это не только человек в погонах. Да и Отечество может не иметь административных границ. Сегодня для человечества, пожалуй, нет угрозы более масштабной и неминуемой, чем глобальное изменение климата на Земле. И защитники от этой опасности не носят военную форму. Но стоят на передовой понимания глубины проблемы. Это климатологи. Интервью с одним из них, старшим научным сотрудником лаборатории физики климата и окружающей среды ИЕиМ Константином Грибановым **читайте на стр. 3.**



В Германии, в TU-Campus EUREF с 24 июля по 4 августа пройдет уже третья российско-германская Летняя школа по энергетике. Участие в ней примут студенты TU-Campus EUREF и Уральского федерального. В этом году решать энергетические проблемы мирового масштаба отправятся молодые ученые не только УралЭНИИ, но и ВШЭМ.

## В КАЧЕСТВЕ ПРЕЗИДЕНТА СТРАНЫ

Президент ФРГ и почетный доктор УрФУ Франк-Вальтер Штайнмайер встретится с участниками российско-германской Летней школы по энергетике

Открывать школу, согласно замыслу организаторов, приедут недавно избранный 12-м президентом Германии почетный доктор УрФУ Франк-Вальтер Штайнмайер и ректор УрФУ Виктор Кокшаров. Ожидается также, что среди участников будет руководство МРСК Урала и представители известных немецких энергетических компаний.

По словам организаторов от университета, в этом году характер школы изменится: если год назад она была направлена на решение проблем городской инфраструктуры, то нынче главной темой будут мировые проблемы энергоэффективности.

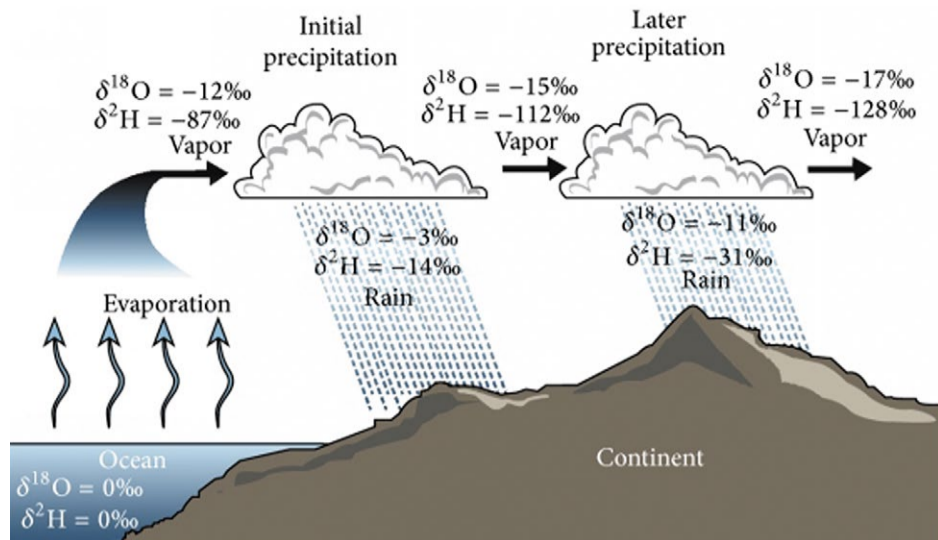
Напомним, Франк-Вальтер Штайнмайер традиционно принимает участие в рос-

сийско-германской Летней школы по энергетике. В 2016 году он открывал ее в Екатеринбурге вместе с Сергеем Лавровым, занимая пост министра иностранных дел Германии. В воскресенье 12 февраля почетный доктор УрФУ был избран президентом страны.

В поздравлении по случаю избрания ректор УрФУ Виктор Кокшаров поблагодарил господина Штайнмайера за многолетнюю поддержку и развитие совместных научных и практикоориентированных проектов университета и немецких партнеров и подчеркнул, что вуз всегда будет оказывать ему содействие в деле расширения российско-германских отношений.

Фото: Александра Хлопотова

Фото: Владимир Петров



▲  
Схема распределения изотопологов воды в атмосфере без учета испарения воды с суши

## НА ЗАЩИТЕ ПЛАНЕТЫ ВСЕЙ

В очередной серии спецпроекта «Человек наук» Уральского федерального университета и портала 66.ru о своей работе рассказывает старший научный сотрудник лаборатории физики климата и окружающей среды ИЕНИМ Константин Грибанов. Совместно с иностранными коллегами эта лаборатория построила в Арктике станции наблюдения за изменениями климата на планете. Потому тема нашего диалога — глобальное потепление, о котором написано и рассказано уже столько, что не ясно, есть оно или нет. И чем вообще оно нам грозит. И грозит ли

Текст: Элина Тихонова, Дмитрий Шлыков, Александра Хлопотова  
 Фото: Александра Хлопотова Иллюстрации: «Википедия»

Окончание. Начало на стр. 1

### Общий климат — международные проекты

— Изначально мы в лаборатории, которая тогда называлась «Лаборатория глобальной экологии и спутникового мониторинга», занимались исключительно дистанционным зондированием Земли со спутников, чтобы определять содержание парниковых газов в атмосфере. А затем выиграли мегагрант и подключились к большому проекту по климатическому моделированию, который возглавляет известный французский ученый Жан Жузель — он посетил университет буквально в конце прошлой недели. Объект нашего исследования — изотопологи воды. Мы построили три станции наблюдения за изотопным составом водяного пара в воздухе и на двух из них анализируем изотопный состав дождя и снега.

Наша общая и главная цель — спрогнозировать изменение климата на планете. Мы ведем исследования в Арктике, потому что самые серьезные и неприятные изменения, которые влечет за собой глобальное потепление, ожидаются именно там. И для нашей страны это опаснее, чем для всех остальных. Города, вроде Ханты-Мансийска, Салехарда и Норильска, стоят на вечной мерзлоте, все здания там строят на 10-метровых сваях. Между грунтом и фундаментом оставляют свободное пространство, чтобы земля не прогревалась и мерзлота не таяла. А на Ямале есть еще более современные технологии — там каждая свая



▲  
Лазерный спектрометр PICARRO позволяет проводить непрерывные измерения концентрации изотопологов водяного пара

« За последние три десятилетия средняя температура на Ямале — для его северной оконечности — поднялась на 4–5 °С

сама по себе является холодильником и при потеплении замораживает грунт вокруг себя, чтобы здание не перекошило.

Я видел дома, покореженные вечной мерзлотой, — в Игарке есть одно, которое просто зигзагом сломано. В связи с потеплением таяние вечной мерзлоты будет усиливаться, и все конструкции, которые там стоят, оказываются под угрозой. Поэтому цель наших исследований состоит в том, чтобы спрогнозировать, когда ждать неприятностей и когда начинать принимать меры.

### Вода не так проста, как кажется

— Все со школы знают, что формула воды —  $\text{H}_2\text{O}$ , но на самом деле, кроме основных изотопов водорода, который имеет единицу атомного веса, и основного кислорода, имеющего атомный вес 16, существуют и другие изотопы тех же элементов:

! За последние 10 лет только за счет сжигания топлива в атмосферу было выброшено 10 гигатонн (Гт) углерода. Частично его поглощают океан и растения. Но почти 4,5 Гт накапливаются в атмосфере

дейтерий, водород, у которого ядро вдвое тяжелее, потому что кроме протона он содержит нейтрон. Мы измеряем такие изотопологи (т. е. изотопические модификации молекулы) как  $\text{HDO}$ , где один атом водорода замещен на дейтерий, который несколько тяжелее, и  $\text{H}_2^{18}\text{O}$ , где основной изотоп кислорода с весом 16 замещен изотопом с весом 18. Суть в том, что эти молекулы тяжелее основного изотопа и поэтому хуже испаряются. И если все это учитывать, то можно создать более детальную климатическую модель, которая лучше описывает происходящее на планете.

### Природа без нас не справится

— По сути, мы пытаемся составить некую картину будущего. Есть целая межгосударственная группа экспертов по изменению климата — МГЭИК (или IPCC), специалисты которой оценивают вероятные сценарии будущего поведения человечества для того, чтобы получить вводные для климатической модели. Факторов — масса. Например, рост числа автомобилей или лесные пожары. За последние 10 лет



« Каждый человек, отказавшись от поездки на машине, вносит вклад в увеличение времени, которое нам осталось

только за счет сжигания топлива в атмосферу было выброшено 10 Гт углерода! Частично его поглощает океан — примерно 2,6 Гт, еще около 3 Гт забирают растения. Остается еще почти 4,5 Гт, которые накапливаются в атмосфере. Если бы был баланс того, что мы сжигаем и что природа в состоянии переварить, у нас бы все было хорошо. Но для этого объема выбросов углерода нужно сократить примерно в два раза. Тогда у нас хотя бы было больше времени на то, чтобы придумать, как сохранить планету и не выгореть совсем.

### 100 лет: отсчет пошел

— Если мы продолжим вести себя так же, как сейчас, то до крупных неприятностей осталось еще лет 100. Но никто не хочет ничего менять, потому что основной поток углекислого газа в атмосферу идет от того, что всем так нравится — от автомобилей. Каждый человек, отказавшись от поездки на машине, вносит вклад в увеличение времени, которое нам осталось. Мощность всех бегающих по планете автомобилей примерно в 10 раз больше мощностей всех электростанций. И если бы захотим разом пересадить всех на электромобили, придется удесятерить производство электроэнергии, но не тепловыми электростан-

циями, а ветряными, атомными, солнечными. Но и это не панацея — такие станции выделяют тепло, которое через ряд механизмов также приводит к выбросам парниковых газов или сокращению их стока.

### Будто в кастрюле с кипящей водой

— Если открытую кастрюлю с кипящей водой прикрыть крышкой, то она закипит интенсивнее. «Крышка» — это те самые парниковые газы в атмосфере. Усилившееся же кипение можно сравнить с большей хаотизацией погоды.

Я сейчас закончил небольшой проект по изучению изменения климата на Ямале. Результаты показывают, что в арктических широтах потепление более значительно, чем в среднем по планете. Экватор — это самое горячее место на планете; Солнце туда светит под прямым углом. Там происходит испарение из океанов, конвекция. Все эти массы теплого и влажного воздуха поднимаются вверх и начинают разбегаться от экватора к полюсам — Южному и Северному. Тепло с большой поверхности сходится на меньшей территории. И если, скажем, средняя температура на планете изменится на градус, то для арктических широт это будет несколько градусов. Мои наблюдения показали, что за последние три десятилетия средняя температура на Ямале поднялась на 4–5 °С — для его северной оконечности.

### Климат — это не погода за окном

— Климатические величины — это не сегодняшняя погода, это долговременные усредненные величины, средние показатели за 10 лет и больше. Поэтому о климате нельзя судить, глядя на погоду за окном: наши морозы в ноябре ни о чем не говорят. Несмотря на то, что в Екатеринбурге было –30, этот год все равно остается самым теплым за последний период. Вот на том же Ямале — действительно заметное потепление, а у нас в среднем ничего особенного не происходит. Метеостанция в Екатеринбурге хранит данные о погоде с 1900 года, и по ним видно, что действительно есть небольшой тренд на повышение температуры. Возрастает и разброс между крайними показателями.

« Наши морозы в ноябре ни о чем не говорят. Несмотря на то, что в Екатеринбурге было –30, этот год все равно остается самым теплым за последний период

### Орудие уже выстрелило

— Есть одна закономерность, связанная с растворением углекислого газа в воде, — растворимость зависит от температуры: чем теплее, тем хуже растворяется газ в воде океана. Лишняя порция углекислого газа, сколь бы ни была она мала, немного подогревает атмосферу. В результате подогревается и сам океан. Растворимость газа падает. Его избытки снова попадают в атмосферу. В физике это называется «положительная обратная связь». Грубо говоря, люди уже нажали на спусковой крючок, орудие уже выстрелило и снаряд уже летит. Уже, может быть, нет ни стрелка, ни орудия, а боеприпас летит и вот-вот взорвется, и отменить это обстоятельство невозможно.