

ЛЕКТОРИЙ
ВЫСТУПЛЕНИЯ ВЕДУЩИХ УЧЕНЫХ –
ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ АРКТИКИ

РЕЗУЛЬТАТЫ СОВРЕМЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ АРКТИЧЕСКОЙ
КЛИМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

Н.Е. Шахова, профессор

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
г. Томск, Россия*

*Тихоокеанский институт Дальневосточного отделения Российской академии наук,
г. Владивосток, Россия*



*Профессор Н.Е. Шахова
докладывает о результатах своих
исследований в Арктике
в 2016 г.*

КРАТКАЯ СПРАВКА

Шахова Наталья Евгеньевна - доктор геолого-минералогических наук, профессор Тихоокеанского института Дальневосточного отделения РАН (г. Владивосток); руководитель научной группы проекта Томского политехнического университета «Динамика транспорта и трансформации углерода в арктической системе: суша-шельф-атмосфера в условиях глобального потепления и деградации мерзлоты». Исследования проводятся на базе международной научно-образовательной лаборатории «Изучение углерода арктических морей» Института природных ресурсов Томского политехнического университета. Научная группа под ее руководством выиграла многомиллионный грант Российского фонда фундаментальных научных исследований. В рамках проекта уже выполнено три экспедиции в Арктику. Одна из экспедиций получила название «SWERUS-C3» и стала самой масштабной. На единственном в мире научном ледоколе «Оден» в 100 дневной экспедиции участвовали 80 ученых из разных стран.

Новые полученные результаты исследований научной группы под руководством профессоров Томского политехнического университета изменяют понимание функционирования Арктической климатической системы и на планете.

Современные изменения климата рассматриваются авторами как последствия проявления парникового эффекта, обусловленного ростом содержания в атмосфере основных парниковых газов CO_2 и CH_4 . До сих пор доминирует мнение о том, что основным источником этих газов являются наземные экосистемы. Исследования научной группы под руководством профессоров Томского политехнического университета И.П. Семилетова и других доказывают, что мелководный Арктический шельф является значительным источником CO_2 и CH_4 в атмосфере. Это обусловлено деградацией подводной и прибрежной мерзлоты.

Во время своих экспедиций в Арктику ученые ТПУ с коллегами обнаружили значительную деградацию подводной мерзлоты. Получается некогда надежная ледяная «пробка», препятствующая выходу огромных запасов газовых гидратов, сегодня «прохудилась», в ней появились талики. Через них мощные выбросы метана попадают в атмосферу.

В отличие от наземной мерзлоты, которая относительно стабильна, Восточно-Сибирский арктический шельф сегодня активно деградирует, из-за потепления. И это может вызвать высвобождение метана, который накапливался там сотни тысяч лет. Арктика – это словно большой холодильник, в котором хранится огромное количество углерода.

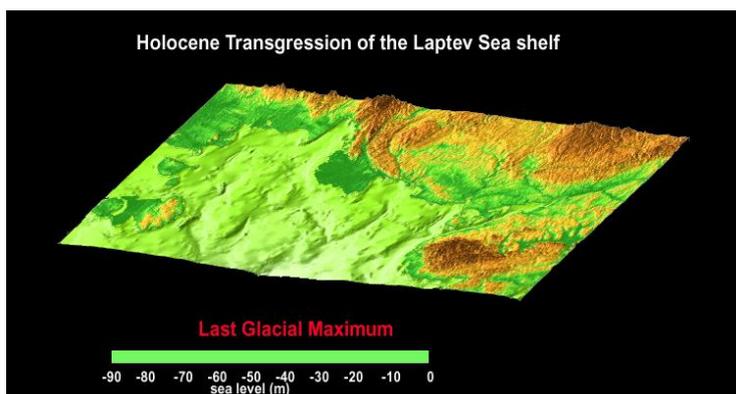


Рис.1 Визуализация затопления (трансгрессии) морем части суши во время ледниковой эпохи, что приводит к драматическому изменению теплового режима осадков современного шельфа – потепление более чем на 15 °С: с -17 °С до - (1,8) : (0 °С).

Но пока углерод находится в стабильной мерзлоте, он не доступен для биохимического цикла, он надежно законсервирован, и не происходит образование CO_2 и CH_4 . Но из-за активного таяния ледников шельфа эти парниковые газы высвобождаются. Хочу обратить внимание, что Арктика никогда прежде не считалась важным источником парниковых газов. В современном

глобальном цикле углерода отсутствует этот источник. Никто никогда не изучал этот вопрос. Наша научная группа сегодня является мировым лидером в этом направлении.

Площадь Восточно-Сибирского арктического шельфа (ВСШ) около двух миллионов квадратных километров, и береговая линия около 3 тысяч километров. Уровень деградации берегового ледового комплекса сегодня невероятно высок (в среднем 3 метра в год), и в некоторых районах ежегодно разрушается до 30 метров. Это приводит к выносу в ВСШ эрозионного органического вещества в больших количествах, значительная часть которого окисляется до двуокиси углерода. Именно вблизи эрозионных берегов были обнаружены аномально кислые воды, перенасыщенные двуокисью углерода относительно атмосферы. Оказалось, что большая часть акватории ВСШ характеризуется значениями подкисления (асидификации) вод экстремальными по сравнению с другими районами Мирового океана.

Coastal erosion and permafrost degradation as a source of carbon

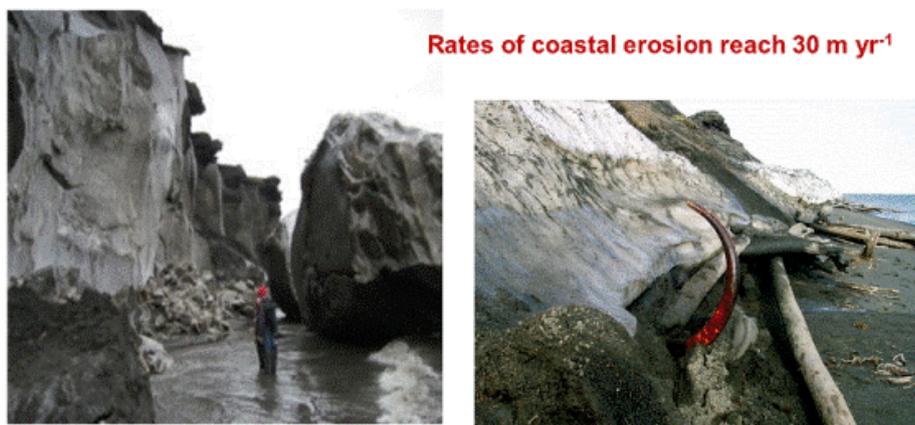


Рис. 2. Картина разрушения береговой линии и вечной мерзлоты, скорость береговой эрозии достигает 30 м в год.

ЛЕКТОРИЙ. ВЫСТУПЛЕНИЯ ВЕДУЩИХ УЧЕНЫХ – ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ АРКТИКИ

Согласно нашим результатам, эмиссия, или выделение, метана из осадков МВА как минимум в два раза превышает известные оценки выделения метана из всех морей Мирового океана. Более того, мы обнаружили, что сечение этих мегавыбросов, или мегафакелов, возрастает. Это вызывает у нас тревогу: потенциально выброс 3–5 % от предполагаемого пула газовых гидратов может привести к многократному увеличению содержания метана в атмосфере. Это может вызвать значительные климатические изменения. На сегодняшний день человечество столкнулось с климатической проблемой, и эта проблема сегодня номер один. Ведь климат и экологическая ситуация на планете – это то, как мы обращаемся с нашей окружающей средой. Снимать ответственность с человечества за эти процессы нельзя.

Сегодня ученые точно не могут сказать, как будут развиваться события в ближайшие десятилетия. Пока еще очень мало известно о тех процессах, которые происходят в Арктике. Нами разработано четыре сценария. Самый жесткий, и как надеются авторы – маловероятный сценарий – «катастрофический». Согласно нему, при условии, если примерно 3–5 % предполагаемых запасов гидратов может выброститься в атмосферу в течение 10 лет (таково время жизни метана в атмосфере), то концентрация атмосферного метана увеличится во много раз. Это может вызвать труднопредсказуемые климатические последствия на планете: произойдет потепление более значимое, чем при удвоении двуокиси углерода в атмосфере. Для устранения таких последствий может потребоваться мировой бюджет всех экономик.

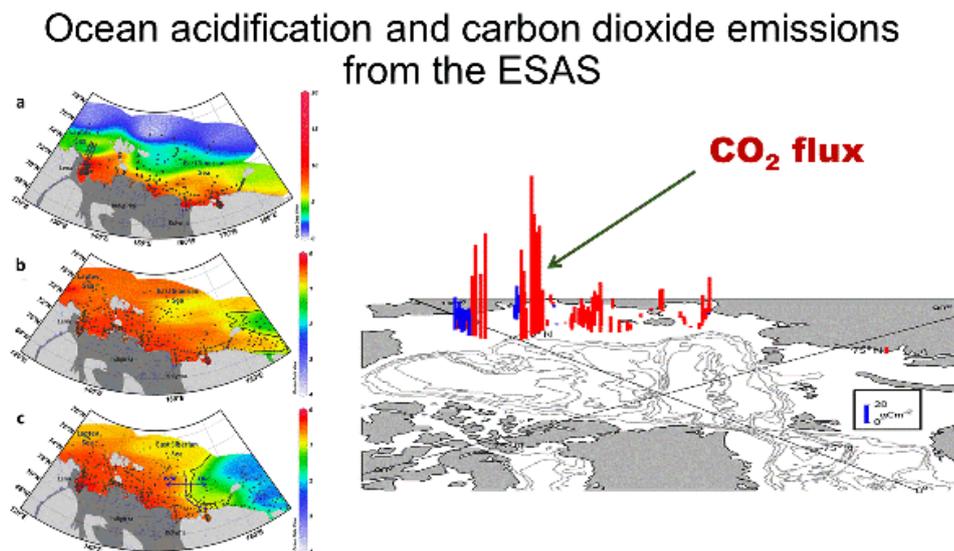


Рис. 3. Слева показано распределение аномального (красный цвет) подкисления вод (асидификации) на шельфе. Справа – потоки эмиссии CO₂ из моря в атмосферу.

Именно поэтому сегодня так важно обратить внимание мировой общественности на эту проблему.

Ежегодно на полномасштабное исследование деградации подводной мерзлоты Арктики требуется не меньше 100 млн рублей, что определяется высокой стоимостью аренды научных судов. Тогда можно проследить изменение масштаба выбросов метана и сделать комплексные оценки, чтобы понимать как будет

изменяться состояние мерзлоты в ближайшем будущем не только на Восточно-Сибирском шельфе, но и во всей Арктике.

Другим важным направлением исследований является изучение возрастающей асидификации и экологического состояния вод на Восточно-Сибирском шельфе, который находится под воздействием возрастающего транспорта углерода (вследствие таяния мерзлоты) с речным стоком».

Арктика – это стратегический резерв страны. Именно к этой части сегодня прикованы взгляды мирового научного, политического и экономического сообществ. Главным остается вопрос по эффективному и в первую очередь безопасному освоению этого региона.

Газовые гидраты и карманы взрывоопасны в большой концентрации. Известны случаи – например, в Печорском море, когда выброс метана едва не привел к трагедии. Людей надо вооружить знанием, дать рекомендации, а для этого необходимы комплексные целевые исследования Восточно-Сибирского шельфа, что требует привлечения значительных средств. На Сибирском шельфе, по различным оценкам, содержится в два-пять раз больше углеводородов, чем в Персидском заливе. Вопрос о том, как снизить геоинженерные риски, сделать разведку и добычу энергоресурсов на арктическом шельфе безопасной для людей, и для экологии – это один из приоритетов нашей работы в Томском политехническом университете, в котором накоплен уникальный опыт поиска и разработке нефтегазовых ресурсов Сибири. ТПУ – это место где на протяжении более 100 лет накоплен колоссальный опыт по подготовке молодых специалистов в этой области.

В результате объединения знаний и опыта, накопленного в ТПУ, с опытом и знаниями команды Семилетова-Шаховой удастся сохранить и развить лидирующие позиции российских ученых на Восточно-Сибирском шельфе Арктики.

В рамках проекта в Томском политехническом университете уже создано две новых лаборатории «Научно-исследовательская лаборатория анализа и мониторинга опасных геологических и геодинамических процессов на Арктическом шельфе» и «Международная научно-образовательная лаборатория изучения углерода арктических морей» и началась подготовка уникальных специалистов в области морской геологии. В Томске читают лекции зарубежные профессора и научные сотрудники — эксперты мирового класса в своих областях. Студенты и молодые ученые участвуют в арктических экспедициях, направляются в зарубежные стажировки к университетам-партнерам. Двое аспирантов уже прошли стажировки в Стокгольме, планируются стажировки в университеты Голландии и США. Всего партнерами проекта стали 15 университетов и академических институтов мира. Это вузы и научные центры России, США, Швеции, Нидерландов, Англии и других стран.

Ряд ведущих экспертов вузовской и академической науки уже удалось объединить на базе ТПУ в нашем арктическом проекте. Мы надеемся также объединить наши усилия с ведущим арктическим институтом в нашей стране — НИИ Арктики и Антарктики, с которым нас уже связывают многие годы сотрудничества начиная с 1980 г. до сегодняшних дней.