

ПРИОРИТЕТНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ VII.63. ФИЗИЧЕСКИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В АТМОСФЕРЕ И НА ПОВЕРХНОСТИ ЗЕМЛИ, МЕХАНИЗМЫ ФОРМИРОВАНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА, ПРОБЛЕМЫ КРИОСФЕРЫ

Программа VII.63.1. Природно-климатические изменения и их последствия для Сибири в современных условиях глобального потепления и антропогенных воздействий (координатор член-корр. РАН М. В. Кабанов)

Учеными Института мониторинга климатических и экологических систем для территории Западной Сибири установлено, что в зимние месяцы начала XXI в. тренды среднемесячных приземных температур изменились от положительных (потепление) к отрицательным

(похолодание). Начало XXI в. характеризуется уменьшением температуры приземного воздуха и ростом давления (рис. 46). Положительные тренды давления указывают на усиление процессов блокирования теплых юго-западных воздушных масс.

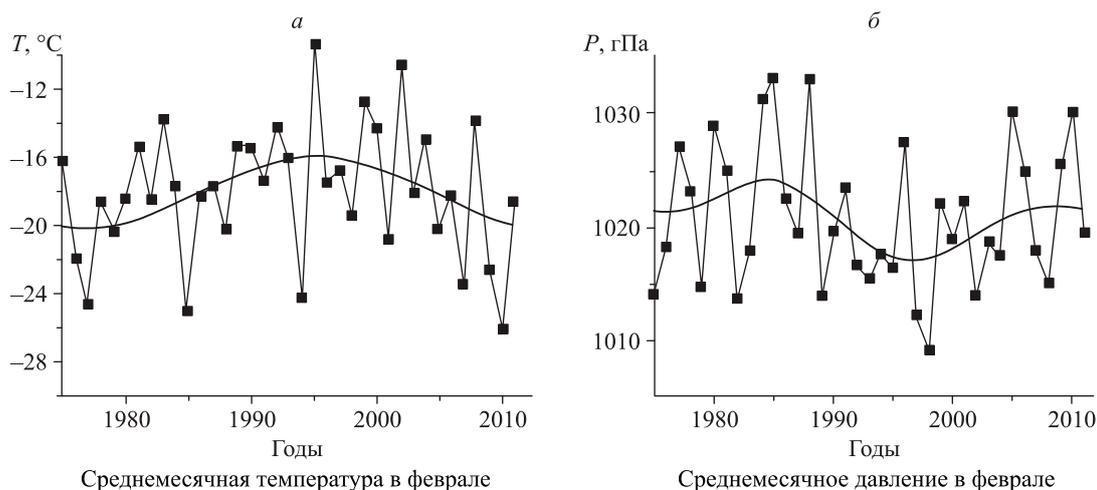


Рис. 46. Межгодовой ход температуры приземного воздуха T (а) и давления P (б) в феврале для территории Западной Сибири за период 1975—2011 гг.

Данные сглажены с применением фильтра низких частот, рассчитанного по основным информационно-обеспеченным частотам, определенных по спектру Фурье. Начало XXI в. характеризуется уменьшением температуры приземного воздуха и ростом давления. Для декабря и января наблюдается подобное поведение.



Рис. 47. Маашейское озеро в июле 2011 г. (слева) и его котловина после катастрофического спуска в июле 2012 г. (справа).

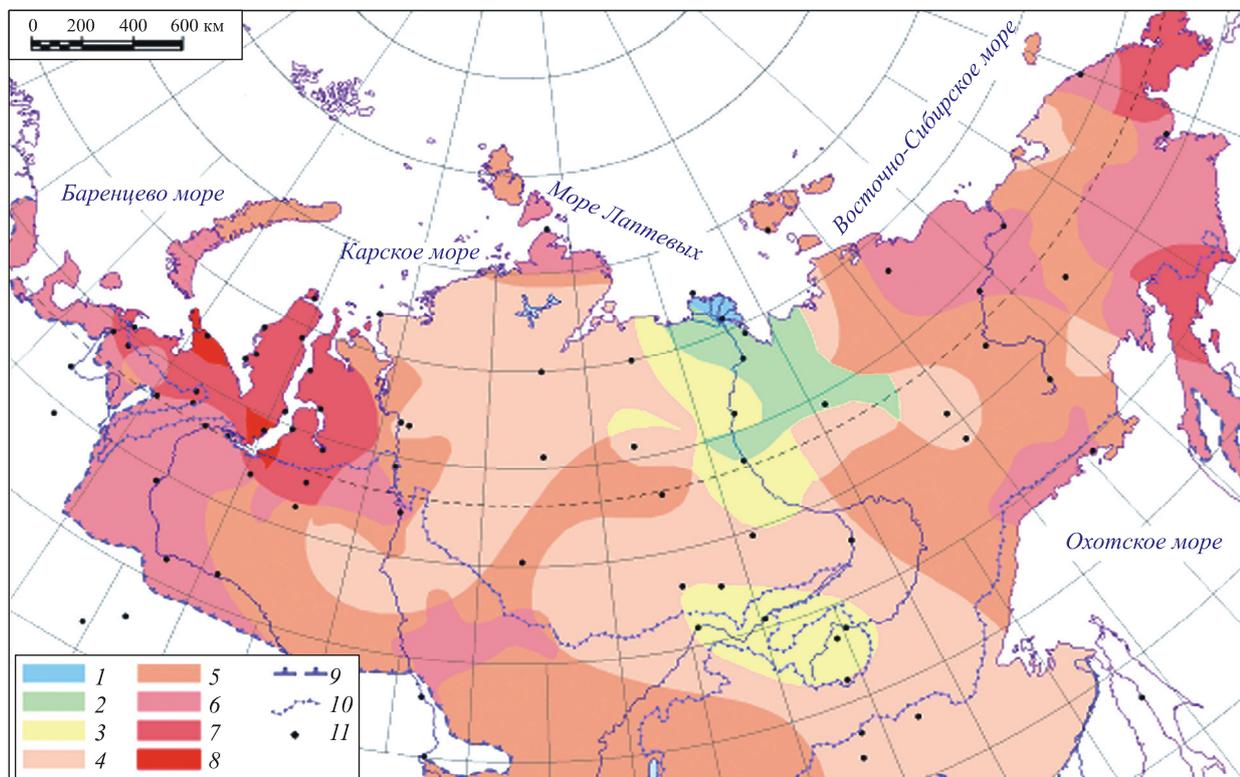


Рис. 48. Карта метеорологического риска криолитозоны России. 1—8 — баллы риска; 9 — южная граница криолитозоны; 10 — граница сплошного распространения мерзлоты с поверхности; 11 — метеостанции.

Учеными этого же Института разработана и апробирована методика комплексной прогнозной оценки степени устойчивости плотин подпрудных приледниковых озер. Основу методики прогноза составляет анализ результатов аэрокосмосъемки, электрического и GPR-зондирования, автоматического гидрометрического контроля физического состояния слагающих плотины грунтов. Проведенными в 2011 г. на основе предложенной методики исследованиями были установлены быстро развивающиеся процессы разрушения плотины Маашейского приледникового озера (рис. 47) и сделан про-

гноз о вероятном его спуске в течение ближайших 1—2 лет (2012—2013 гг.). Термоэрозивное разрушение плотины и катастрофический спуск Маашейского озера произошли 17 июля 2012 г. Сформировавшимся при прорыве озера водно-каменным селем нанесен ущерб инфраструктуре Улаганского района, глубокой переработке подвергнулся рельеф в нижнем бьефе водоема. О высокой вероятности в 2012—2013 гг. катастрофы было своевременно предупреждено руководство поисково-спасательного отряда Актру и ОАО «Малые ГЭС Алтая».

Программа VII.63.2. Природные и техногенные системы в криосфере Земли и их взаимодействие (координатор акад. В. П. Мельников)

Учеными Института криосферы Земли разработана карта метеогеокриологического риска под воздействием современных климатических изменений (рис. 48). Области криолитозоны, имеющие от 1 до 3 баллов, можно отнести к слабому метеогеокриологическому

риску. Это, прежде всего, дельта р. Лена, северная Якутия и, частично, южная Якутия. В общей сложности такие территории занимают 8 % площади криолитозоны. Области умеренного метеогеокриологического риска (4—5 баллов) охватывают значительно большие

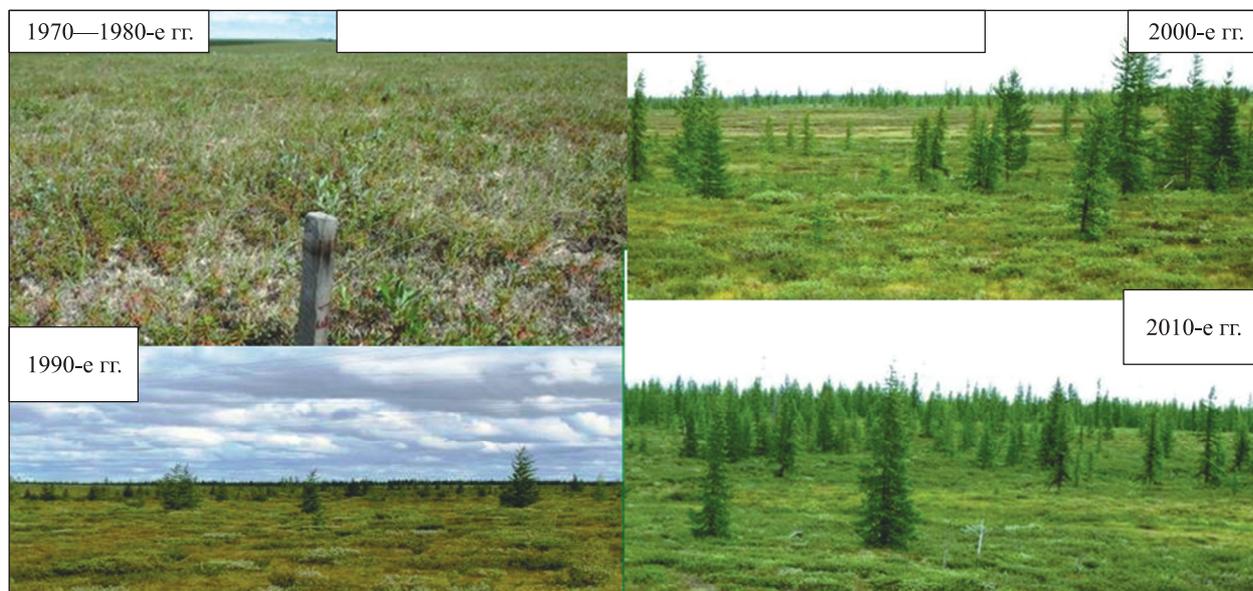


Рис. 49. Продвижение на север тундровых лиственничных редколесий, которые типичны для лесотундры, является наиболее объективным индикатором климатического потепления на севере Западной Сибири.

площади криолитозоны (63 %). Сюда относятся обширные территории Средней и Восточной Сибири, частично — юго-восточная часть Западной Сибири. Западная и восточная части криолитозоны России попадают в область высокого метеогеокриологического риска (6—8 баллов). Максимальный риск характерен для севера Западной Сибири и Чукотки (7—8 баллов), здесь наблюдается отепляющее влияние на мерзлые толщи всех рассмотренных климатических параметров. Области высокого метеогеокриологического риска охватывают чуть менее 30 % криолитозоны России.

Учеными этого же Института проведена оценка роли криогенных оползней скольжения в эволюции тундровых ландшафтов Западной Сибири. Показано, что в результате активизации оползневых процессов и рассоления морских многолетнемерзлых пород в подзоне типичных тундр происходит природное обогащение растений, почв, пород и вод многими

химическими элементами, что служит причиной аномально высокого биоразнообразия и биопродуктивности, смещения к северу ареалов высокоствольных кустарников (рис. 49).

Учеными Института мерзлотоведения им. П. И. Мельникова создана геокриологическая база данных Сибирской платформы (рис. 50). В базе собрана и систематизирована информация по физико-географическим условиям и техническим характеристикам скважин и горных выработок, температурному режиму и теплофизическим свойствам горных пород по 246 площадям (2050 скважинам глубиной от 50 до 2000 м). База данных позволяет вести систематическое пополнение, просмотр имеющейся информации в табличном и графическом вариантах, выполнять выборку интересующих данных, ее статистическую обработку по структурному принципу, отдельным физико-географическим областям, геоморфологическим условиям.



Рис. 50. Схема тектонического районирования Сибирской платформы с площадями мерзлотно-геотермических исследований, содержащимися в базе данных.

Программа VII.63.3. Климатические изменения в Арктике и Сибири под воздействием вулканизма (координатор член-корр. РАН В. В. Зуев)

Учеными Института мониторинга климатических и экологических систем выполнено моделирование прекращения океанического потока тепла в Северной Атлантике (рис. 51). В результате получено среднеполушарное похолодание в январе к концу XXI в. на $2,7\text{ }^{\circ}\text{C}$, что превышает по абсолютной величине наблюдаемое потепление в $1,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ за последние 50 лет, но уступает модельным оценкам антропогенного воздействия на климат ($3,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ к концу XXI в.). С учетом повышенной чувствительности моделей антропогенного воздействия к изменениям концентрации парниковых газов можно ожидать, что прекращение океанического потока тепла в Северной Атлантике приведет к похолоданию в Северном полушарии в конце XXI в. даже при учете антропогенного воздействия на климат.

погенного воздействия на климат ($3,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ к концу XXI в.). С учетом повышенной чувствительности моделей антропогенного воздействия к изменениям концентрации парниковых газов можно ожидать, что прекращение океанического потока тепла в Северной Атлантике приведет к похолоданию в Северном полушарии в конце XXI в. даже при учете антропогенного воздействия на климат.

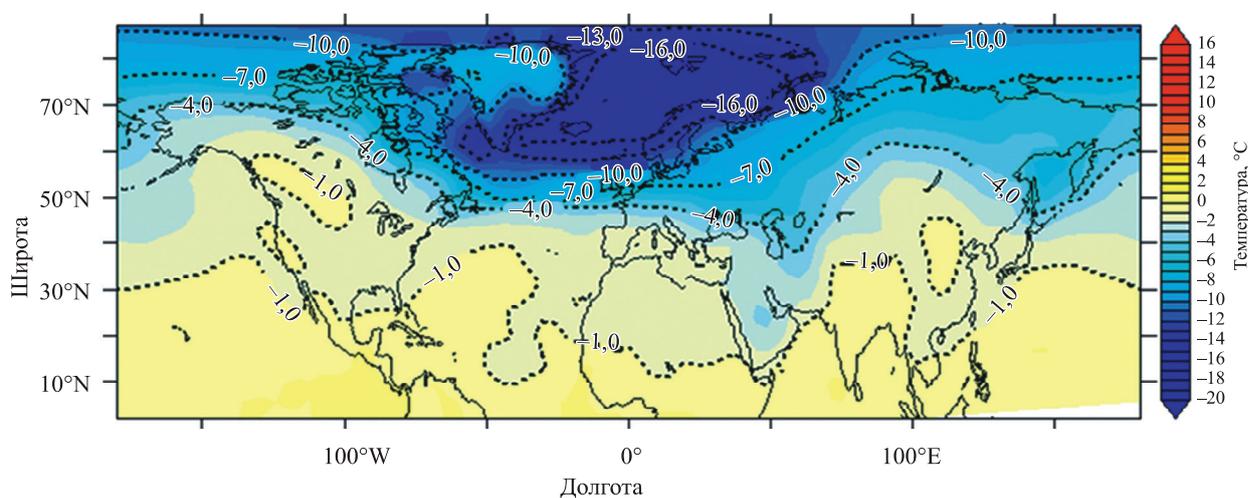


Рис. 51. Изменения приповерхностной температуры в январе в экспериментах с обнулением потока океанической конвергенции тепла в Северной Атлантике относительно контрольного эксперимента.