

М.В. Ушаков

Колымское УГМС

ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ

НЕКОТОРЫЕ СИГНАЛЫ СОВРЕМЕННОГО ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛЕНИЯ В МАГАДАНСКОЙ ОБЛАСТИ И ОХОТСКОМ МОРЕ

Согласно исследованиям многих ученых, на планете происходит потепление климата, которое наиболее четко начало проявляться с конца 1970-х гг. [Будыко и др., 1993; Предстоящие..., 1991; и др.], причем в 1990-х гг. оно шло более интенсивно [Будыко и др., 1999]. По некоторым оценкам, наметившийся процесс глобального изменения климата может привести к повышению средней годовой температуры воздуха в Северном полушарии уже к 2025-2030 гг. на 2-4°C [Антропогенные..., 1987; Изменение..., 1990; и др.].

Отклик современного глобального потепления должен проявиться и в Магаданской области. Чтобы проверить это, мы проанализировали временной ход средней годовой температуры воздуха по двум метеостанциям, одна из которых расположена на побережье Охотского моря (г. Магадан), другая - в континентальной части области (пос. Сеймчан).

Для суждения о наличии изменений в многолетнем ходе температуры воздуха исходные ряды были пропущены через низкочастотный фильтр (скользящее осреднение по 30-летке). Отфильтрованные ряды приведены на рис. 1. Графики строились так, чтобы отфильтрованное значение приходилось на конец 30-летки, иначе говоря, по этим графикам можно судить, как менялось от года к году выборочное среднее значение за скользящую 30-летку.

Как видно из рис. 1, последняя 30-летка (1960-1999) в г. Магадане была на 0,7°C теплее, чем 30-летка, заканчивающаяся в 1973 г. (1944-1973), а в пос. Сеймчане - на 0,5°C теплее, чем 30-летка, заканчивающаяся в 1978 г. (1949-1978). Пунктирными линиями на рис. 1 для 30-летки, заканчивающейся в 1980 г., обозначены доверительные границы при уровне значимости 5%. То есть с уверенностью 95% можно сказать, что повышение температуры воздуха на территории Магаданской области в последние десятилетия имеет не случайный характер.

Доверительные границы при уровне значимости 5% на выбран-

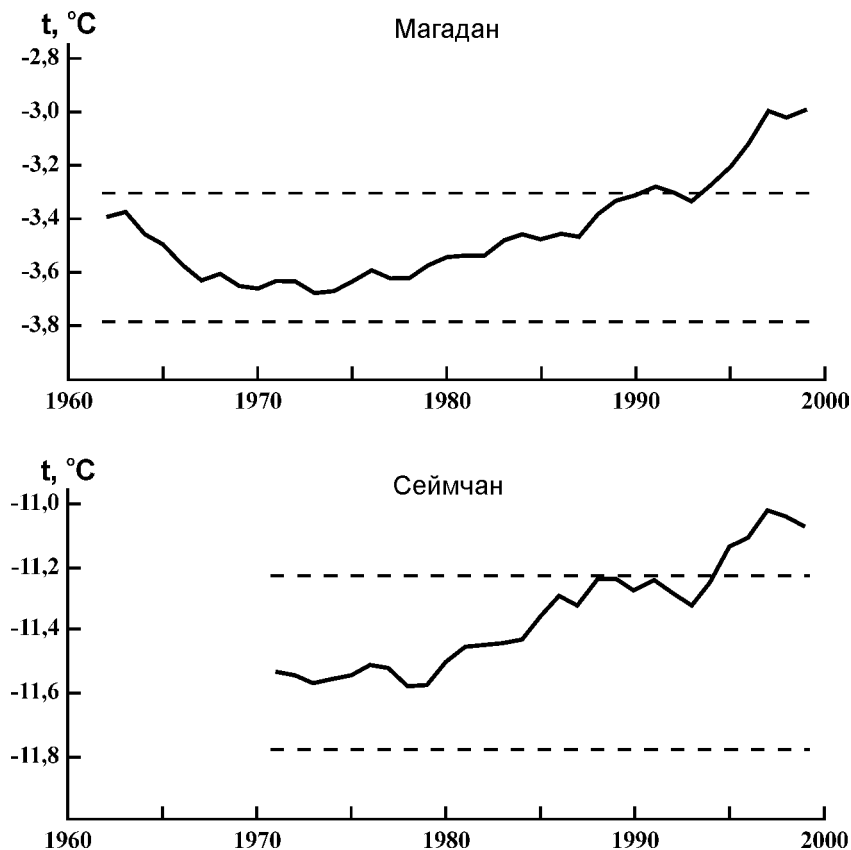


Рис. 1. Скользящие средние 30-летние значения средней годовой температуры воздуха на станциях «Магадан» и «Сеймчан»

ный момент t рассчитывались следующим образом:

$$65\% = \bar{X}_t \pm 1,96 \cdot b_{xt} / \sqrt{30},$$

где $\bar{X}_t$ - среднее значение за 30-летку, которая заканчивается в момент t ; b_{xt} - среднее квадратическое отклонение ряда в этой 30-летке; $b_{xt} / \sqrt{30}$ - средняя квадратическая ошибка определения среднего за 30-летку.

Аналогичным образом были проанализированы даты очищения ото льда весной и даты появления плавающего льда осенью на акватории б. Нагаева Охотского моря (рис. 2). Как видим, отмечается устойчивая тенденция смещения дат очищения ото льда в сторону ранних (даты последней 30-летки сместились на 7 дней по отношению к 30-летке, приходящейся на 1973 г.), а даты появления льда смещаются в сторону

поздних (даты последней 30-летки сместились на 7 дней по отношению к 30-летке, приходящейся на 1987 г.).



Михаил Вилорьевич Ушаков -
начальник ГМЦ Колымского УГМС

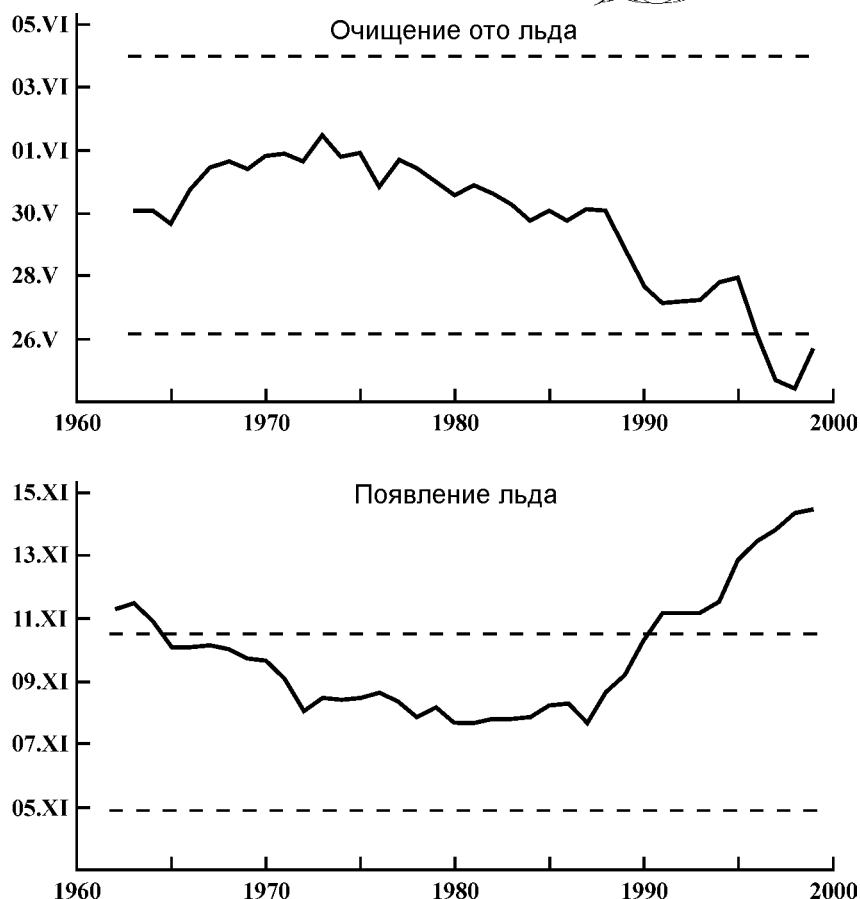


Рис. 2. Скользящие средние 30-летние значения дат очищения ото льда и дат появления льда в б. Нагаева

Потепление отразилось и на максимальной ледовитости Охотского моря (рис. 3). Виден четкий тренд на уменьшение ледовитости моря: среднее значение за последнюю 30-летку уменьшилось на 6%. Так как данные по ледовитости имеются только с 1957 г., 5%-ные доверительные границы строились относительно 30-летки, заканчивающейся в 1990 г.

Дополнительно были проанализированы даты осенних и весенних ледовых явлений на р. Колыма у пос. Оротук (данные гидрологических постов, расположенных ниже Колымской ГЭС, не рассматривались, так как режим Колымы ниже Колымского водохранилища искажен [Ушаков и др., 1999]). Анализ показал, что колебания средних за скользящую 30-летку дат ледовых явлений на р. Ко-

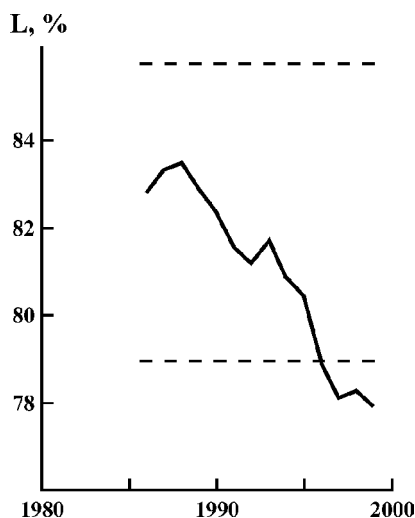


Рис. 3. Скользящие средние 30-летние значения максимальной ледовитости Охотского моря

лыма выше Колымской ГЭС не выходят за 5%-ную доверительную границу.

С помощью проведенного анализа были зафиксированы некоторые сигналы современного глобального потепления в Магаданской области и Охотском море.

Строить гипотезы о возможных последствиях современного потепления для Магаданской области может широкий круг специалистов. С определенной уверенностью можно сказать, что будет наблюдаться постепенная деградация многолетней мерзлоты, а следовательно, и нарушение устойчивости инженерных сооружений (здания, опоры линий электропередачи, трубопроводы, автодороги), фундаментом которых служит многолетнемерзлый грунт. Кроме того могут произойти трудно предсказуемые изменения в видовом разнообразии флоры и фауны, а также в размерах их популяции и географическом распространении. Вместе с тем следует ожидать улучшения условий зимней морской навигации.

Литература

Антропогенные изменения климата / Под ред. М.И. Будыко и Ю.А. Израэля. Л.: Гидрометеиздат, 1987. 406 с.

Будыко М.И., Ефимова Н.А., Лугина К.М. Современное потепление // Метеорология и гидрология. 1993. № 7. С. 29-34.

Будыко М.И., Ефимова Н.А., Строкина Л.А. Эмпирические оценки изменения климата к концу XX столетия // Метеорология и гидрология. 1999. № 12. С. 5-12.

Изменение климата. Заявление о современном состоянии знаний и приоритетных направлениях исследований ВПИК // Бюл. ВМО. 1990-39. № 1. С. 51-57.

Предстоящие изменения климата. Л.: Гидрометеиздат, 1991. 272 с.

Ушаков М.В., Островская Т.В., Цанга Л.В., Мельниченко И.И. Оценить изменения гидрологического режима реки Колымы ниже Колымской ГЭС: Отчет о НИР. Магадан, 1999. 24 с. (Рукопись Колымского УГМС).

ЛИРИКА

Е.П. Бурак
СВКНИИ ДВО РАН

Я вся - желание весны.
Я вся - томление природы.
Мне снятся солнечные сны
И бесконечность небосвода.

Я тополь. Чувствую: тепло
Идет, и скоро пух закружит.
Вот песню ветром принесло,
Что птица солнца ждет и тужит.

Еще не скинуть с плеч пальто,
И утром хрупок лед на лужах.
Весна идет. Как хорошо,
Что сердце с этим миром дружит!