

**Международная научная конференция по региональным
проблемам гидрометеорологии и мониторинга окружающей
среды, посвященная 20-летию образования МСГ СНГ**

Слайды стендовых докладов секции №2

«Исследование изменений климата и их воздействия на природную среду и экономику регионов»

Количество слайдов: 29

Россия, Казань, 2 - 4 октября 2012 г.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЙ ОПАСНЫХ УСЛОВИЙ ПОГОДЫ НА ХОЗЯЙСТВЕННУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ РЕСПУБЛИК ТАТАРСТАНА И МОРДОВИИ

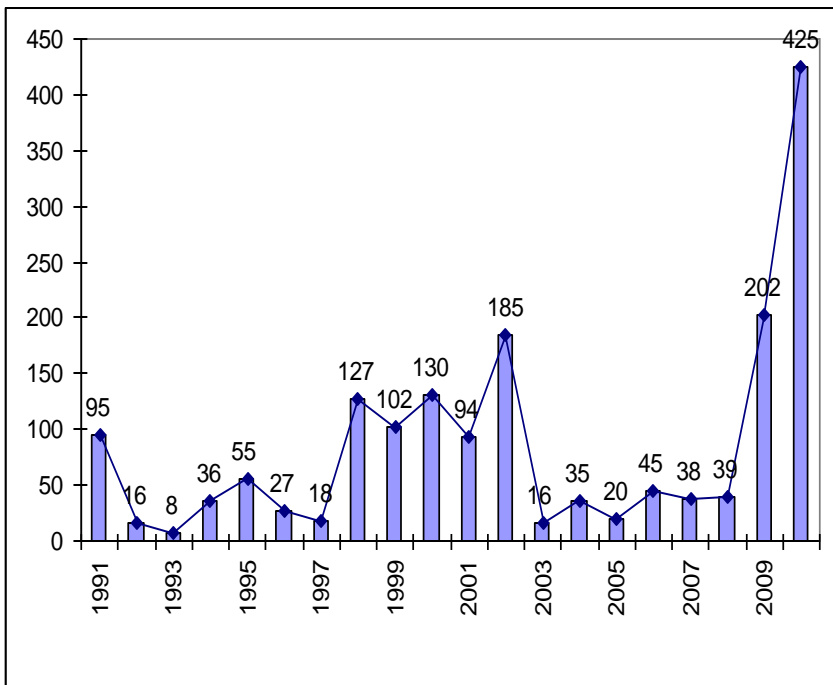
(Е.В.Амельченко, А.А.Коршунов)

ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», г.Обнинск, Россия

Основные выводы

Распределение НОЯ для Республики Татарстан по годам за 1991 - 2010 годы.

(по данным специализированного массива ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД»,)



- Нормированное ОЯ (НОЯ) – сутки, в которые наблюдалось опасное явление, в результате которого был причинен ущерб экономике региона.

- По данным за период с 1991 по 2010 года можно выдвинуть гипотезу о цикличности НОЯ на территории Республики Татарстан.

- Наиболее опасными с точки зрения НОЯ являются месяцы с мая по август, далее следует сентябрь, в котором преобладающую роль играют продолжающаяся с лета чрезвычайная пожарная опасность и осенние заморозки.

- Наиболее погодозависимым и подверженным ущербу от происходящих ОЯ является вид экономической деятельности «Сельское хозяйство». В 51% общего количества НОЯ для Республики Татарстан и в 62% для Республики Мордовия данному виду деятельности был нанесен ущерб.

- Наиболее частыми (продолжительными) опасными явлениями, наносящими ущерб экономикам регионов являются ОЯ, относя к категориям «Сильная жара, сильный мороз, аномальная температура» и «Засуха атмосферная, Засуха почвенная, Суховей, Пыльная буря».

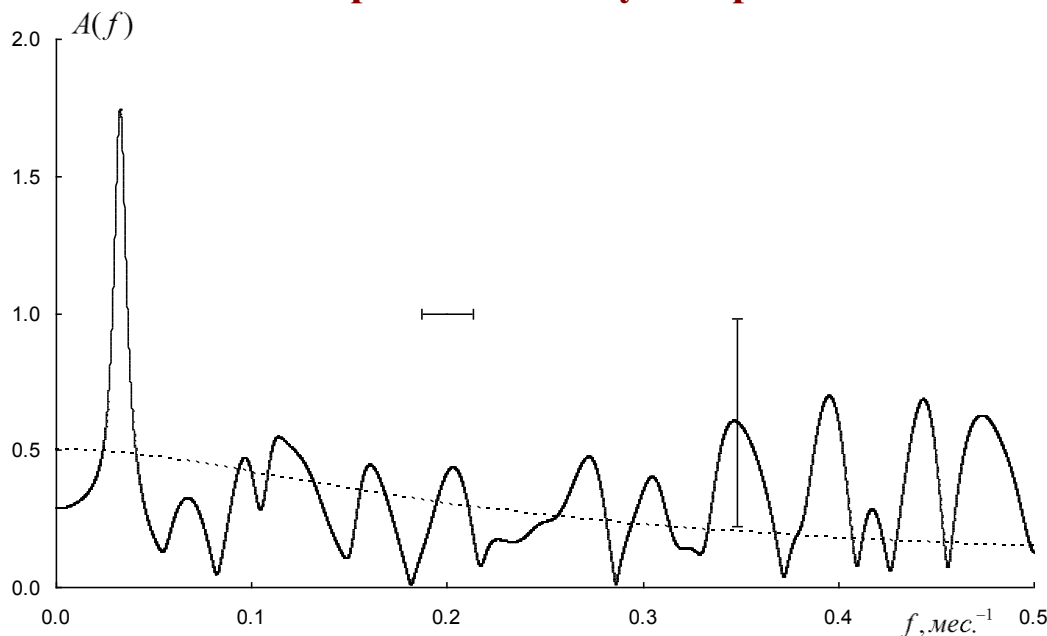
- Территория Республики Татарстан относится к одной из наиболее уязвимых областей с точки зрения гидрометеорологических рисков (повторяемость ОЯ, максимальные экономические потери).

Оценка частотной характеристики земной климатической системы в области

высоких частот

Богданов М.Б., Ефремова Т.Ю., Катрущенко А.В.

Саратовский госуниверситет



Получена оценка амплитудно-частотной характеристики $A(f)$ ЗКС в области высоких частот, рассматривая ее как инвариантную во времени линейную систему, входом которой является изменение солнечной постоянной $\Delta I(t)$, а выходом – аномалии глобальной температуры $\Delta T(t)$. Для решения задачи использован цифровой спектральный анализ случайных процессов, предполагая, что $\Delta I(t)$ играет роль зондирующего сигнала, а все другие факторы, влияющие на выходной сигнал $\Delta T(t)$, включая и погрешности наблюдений, не зависят от зондирующего сигнала. Амплитудно-частотная характеристика ЗКС оказывается достаточно ровной и отличной от нуля вплоть до частоты Найквиста. Результаты анализа согласуются с полученной нами ранее независимой оценкой импульсной передаточной характеристики ЗКС $h(t)$, давшей для ее эквивалентной постоянной времени значение $\tau = 1.04 \pm 0.17$ мес. Поведение $A(f)$ в области высоких частот подтверждает высокую скорость реакции ЗКС на внешнее радиационное воздействие.

СОСТОЯНИЕ СНЕЖНОГО ПОКРОВА РОССИИ КАК ИНДИКАТОРА СОВРЕМЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ КЛИМАТА

О.Н. Булыгина E-mail: bulygina@meteo.ru;

Для характеристики состояния снежного покрова на территории России и его изменений использованы его основные характеристики (продолжительность залегания снежного покрова, его максимальная за зимний период высота, плотность, запас воды в снеге) вплоть до 2011 года. Используются массивы ежедневных данных о высоте снежного покрова и степени покрытия снегом окрестностей станции для 820 метеостанций России и данных маршрутных снегомерных съемок на 958 станциях, подготовленные во ВНИИГМИ-МЦД. Анализ изменений характеристик снежного покрова проводился по данным в точке и по рядам средних для 18 квазиоднородных климатических регионов характеристикам.

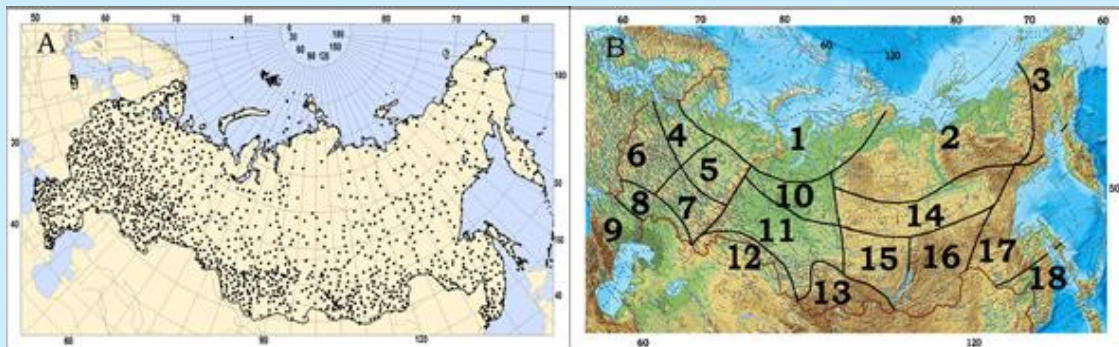


Рисунок 1.

А) Расположение 820 метеостанций с ежедневными наблюдениями за снежным покровом.

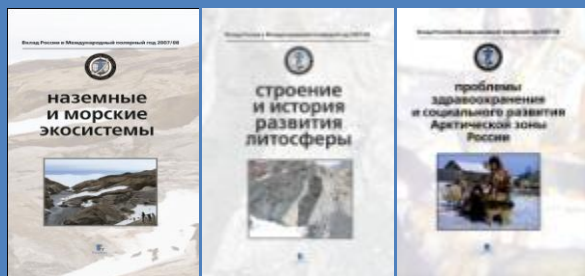
В) Расположение климатических квазиоднородных районов

В результате исследования выявлены региональные особенности в изменениях характеристик снежного покрова. Максимальный за зиму запас воды в снеге увеличивается в северной половине Восточно-Европейской равнины, в южной части лесной зоны Западной Сибири, в центре Восточной Сибири и на Дальнем Востоке. Только на юго-западе Восточно-Европейской равнины по данным маршрутных наблюдений в лесу обнаружена тенденция уменьшения влагозапаса. Практически на всей территории России уменьшается плотность снега. В большинстве регионов России увеличивается максимальная высота снежного покрова. Только в Забайкалье за счет сокращения твердых осадков и значительного роста весенней температуры наблюдается уменьшение максимальной за зимний период высоты снежного покрова.

О семитомной серии книг «Вклад России в Международный полярный год 2007/08

Дмитриев В.Г., Данилов А.И.

ФГБУ «АНИИ», Россия

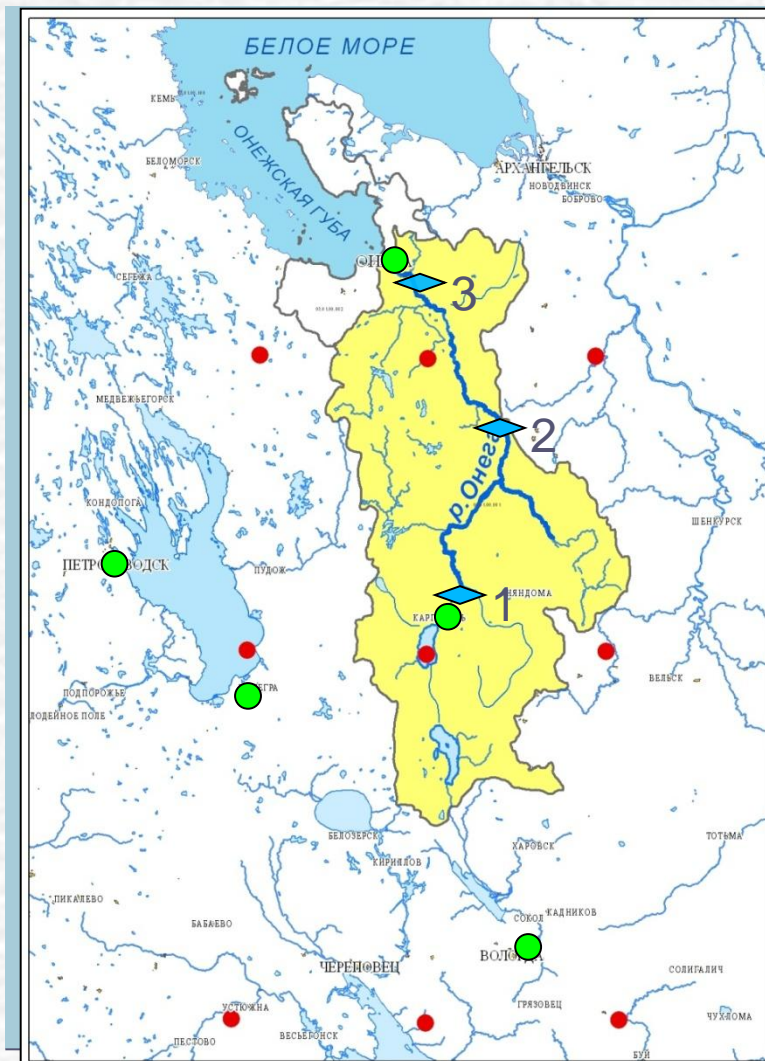


Вышла из печати серия книг, в которых отражены основные результаты российских полярных исследований, выполненных в период Международного полярного года 2007/08. В состав серии входят книги «Полярная атмосфера», «Океанография и морской лёд», «Полярная криосфера и воды суши», «Строение и история развития литосферы», «Наземные и морские экосистемы», «Проблемы здравоохранения и социального развития Арктической зоны России» и «Итоги МПГ 2007/08 и перспективы российских полярных исследований».

Опубликованная серия составляет неотъемлемую часть наследия МПГ 2007/08. Беспрецедентный объем накопленных новых комплексных знаний об изменениях природных условий полярных регионов позволил сделать предварительное, но исключительно важное заключение о возможности прогнозирования процессов, определяющих изменения окружающей среды полярных областей на временном масштабе десятилетий. Это привело научное сообщество к мысли о необходимости продолжения долговременных крупномасштабных международных исследований в полярных областях Земли. Концепция программы таких исследований, получившей наименование «Международная полярная инициатива», в настоящее время разрабатывается рабочей группой, состоящей из представителей ВМО, МСНС и других международных организаций.

Водные ресурсы бассейна Онеги в условиях современных климатических изменений

О.В.Горелиц, И.В.Землянов (ГОИН), В.Н.Крыжов (Гидрометцентр)



Среди крупнейших речных бассейнов севера ЕТР бассейн р.Онеги наименее подвержен антропогенному воздействию.

Изменчивость основных параметров гидрологического режима реки практически полностью определяется природными факторами.

Поэтому анализ влияния современных климатических изменений на гидрологический режим р.Онеги представляет несомненный научный и практический интерес.

О возможностях расчета спектральной структуры изменений характеристик климата с учетом нестационарности временных рядов

Дмитриев В.Г., Алексеев Г.В.
ФГБУ «АНИИ», Россия

Преобразование Гильберта и аналитический сигнал

$x(t)$ - вещественная функция класса L^p , $1 < p < \infty$, ее преобразование Гильберта

$$y(t) = \mathcal{H}[x(t)]; \mathcal{H}[x(t)] = \frac{1}{\pi} \text{PV} \int_{-\infty}^{\infty} \frac{x(\tau)}{t-\tau} d\tau.$$

Сигналу $x(t)$ сопоставляется аналитический сигнал $z(t)$: $z(t) = x(t) + iy(t) = a(t)e^{-i\theta(t)}$,

$$\text{где } a(t) = \sqrt{x(t)^2 + y(t)^2}, \theta(t) = \tan^{-1} \frac{y(t)}{x(t)}.$$

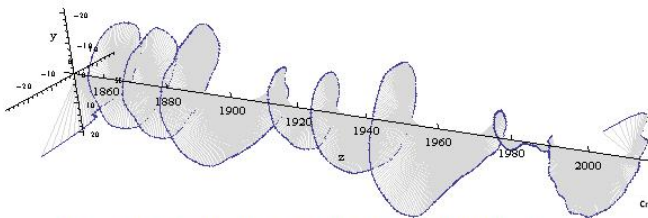
Здесь $a(t)$ - амплитудная функция, $\theta(t)$ - фазовая функция, а мгновенная частота определяется как $\omega(t) = \frac{d\theta(t)}{dt}$.

Разложение на эмпирические моды

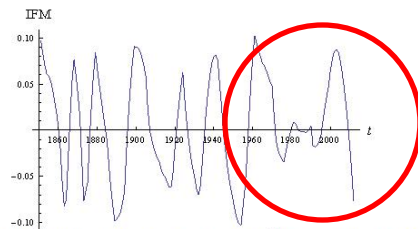
Внутренняя модальная функция (Intrinsic Mode Function (IMF)):

1. Число локальных экстремумов и число пересечений нуля отличается не более чем на 1.
2. В каждой точке среднее значение верхней огибающей (определенной по локальным максимумам) и нижней огибающей (определенной по локальным минимумам) равно нулю.

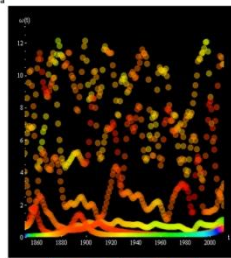
Разложение на эмпирические моды: $x(t) = \sum_{j=1}^n c_j + r_n$, где n - число IMF.



Вид аналитического сигнала как кривой в трехмерном пространстве



Мода 3 среднегодовой температуры воздуха в Северном полушарии за период с 1850 по 2011 год



Спектр Гильберта среднегодовой температуры воздуха в Северном полушарии. Цветом отмечена величина амплитуды (в относительных единицах).

Основные выводы

Хотя подход Гильберта-Хуанга в настоящее время и носит эмпирический, качественный характер, обусловленный рядом вычислительных проблем, метод нашел широкое применение в различных отраслях науки и техники. Продолжаются интенсивные исследования по строгому обоснованию метода.

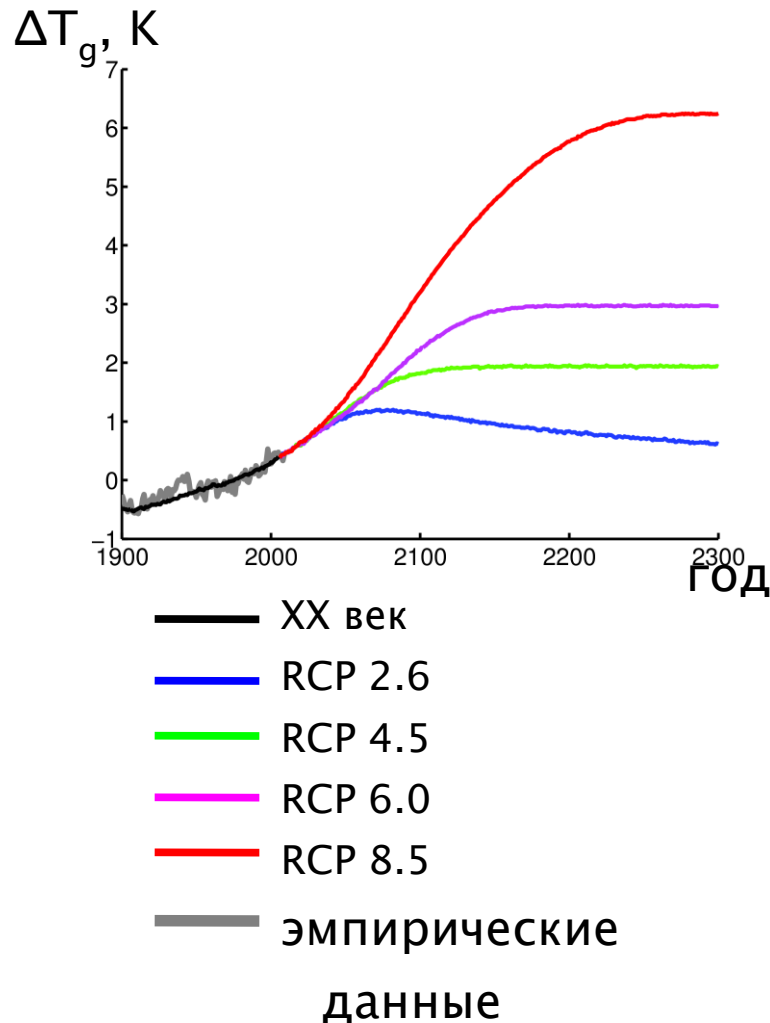
Метод Гильберта-Хуанга применим для анализа неперiodических процессов и позволяет извлечь информацию об особенностях климатического сигнала (выделение квазипериодических колебаний, характеристики нелинейного тренда, идентификация аномальных событий, оценка репрезентативности данных и др.). Полученные результаты хорошо согласуются с опубликованными исследованиями, проведенными независимыми методами.

Климатические изменения в XX–XXIII веках при сценариях антропогенных воздействий RCP, оцененные с использованием КМ ИФА РАН



Елисеев А.В., Мохов И.И.

Институт физики атмосферы им. А.М. Обухова РАН, Россия



Выводы

- По расчётам с КМ ИФА РАН в XXI веке при сценариях антропогенного воздействия RCP глобальное потепление составит от 1.1 К до 2.9 К в зависимости от сценария. В XXII-XXIII веках температура атмосферы у поверхности дополнительно увеличится на 0.2-3.3 К при сценариях RCP 4.5, RCP 6.0 и RCP 8.5.
- Глобальное потепление сопровождается деградацией приповерхностных многолетнемёрзлых грунтов.
- Фертилизация наземной растительности за счёт CO_2 атмосферы приводит к накоплению углерода в этой растительности и увеличению её биомассы. В XXI веке климатические изменения дополнительно увеличивают накопление биомассы. Однако в XXII-XXIII веках они приводят к её уменьшению в ряде регионов Евразии и Северной Америки.

Моделирование атмосферной циркуляции в Арктике: оценка качества модельных расчетов и роль разрешения

С.В. Ефимов и И.М. Школьник

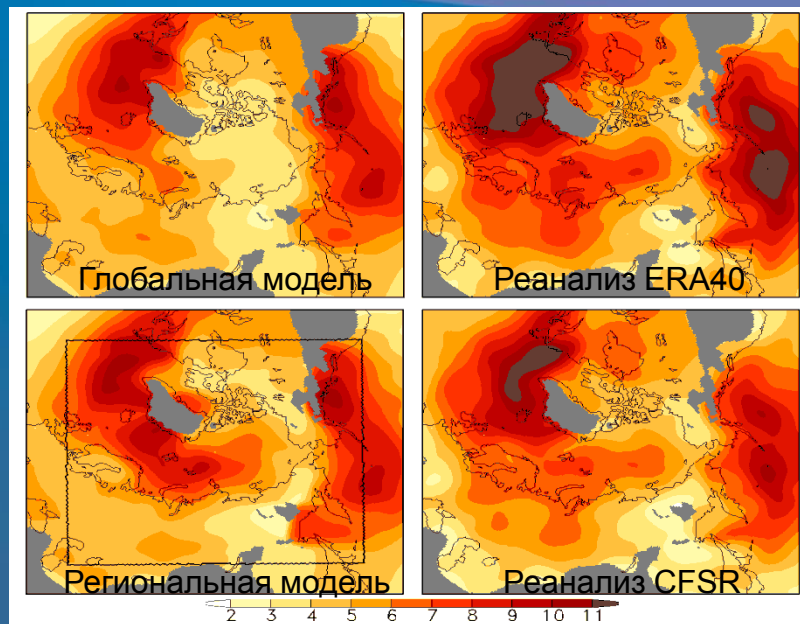
Главная геофизическая обсерватория им. А.И. Воейкова

efimov@main.mgo.rssi.ru, igor@main.mgo.rssi.ru

В рамках данного исследования проводится всесторонний анализ характеристик циклонов, рассчитанных в серии экспериментов с системой глобальной и региональной моделей ГГО. Система сфокусирована на арктическом регионе, в котором для периода с 1981 по 1990 г. оценивается циклоническая активность в моделях и реанализах различного разрешения - от $2.5^{\circ} \times 2.5^{\circ}$ в ERA40 до $0.5^{\circ} \times 0.5^{\circ}$ градусов в региональной модели и реанализе CFSR. Для оценки циклонов используется современная численная схема идентификации и трекинга циклонов, разработанная в Университете Мельбурна (Murray and Simmonds, 1991; Simmonds and Murray, 1999)

Основные результаты:

- Между реанализами обнаруживается заметное расхождение в оценке характеристик циклонической активности в зависимости от модели и пространственного разрешения. Это свидетельствует о значительной неопределенности, существующей в настоящее время в оценке циклонов.
- Использование системы глобальной и региональной моделей в Арктике позволяет улучшить качество расчета циклонов относительно реанализов, использованных в исследовании.
- Показано, что рассчитанная по региональной модели атмосферная циркуляция слабо зависит от свойств циркуляции, рассчитанной по глобальной модели атмосферы, что свидетельствует о большой внутренней изменчивости региональной климатической системы.



Средняя глубина циклонов зимой в моделях и реанализах

Исследование метеорологической засухи в Азербайджане

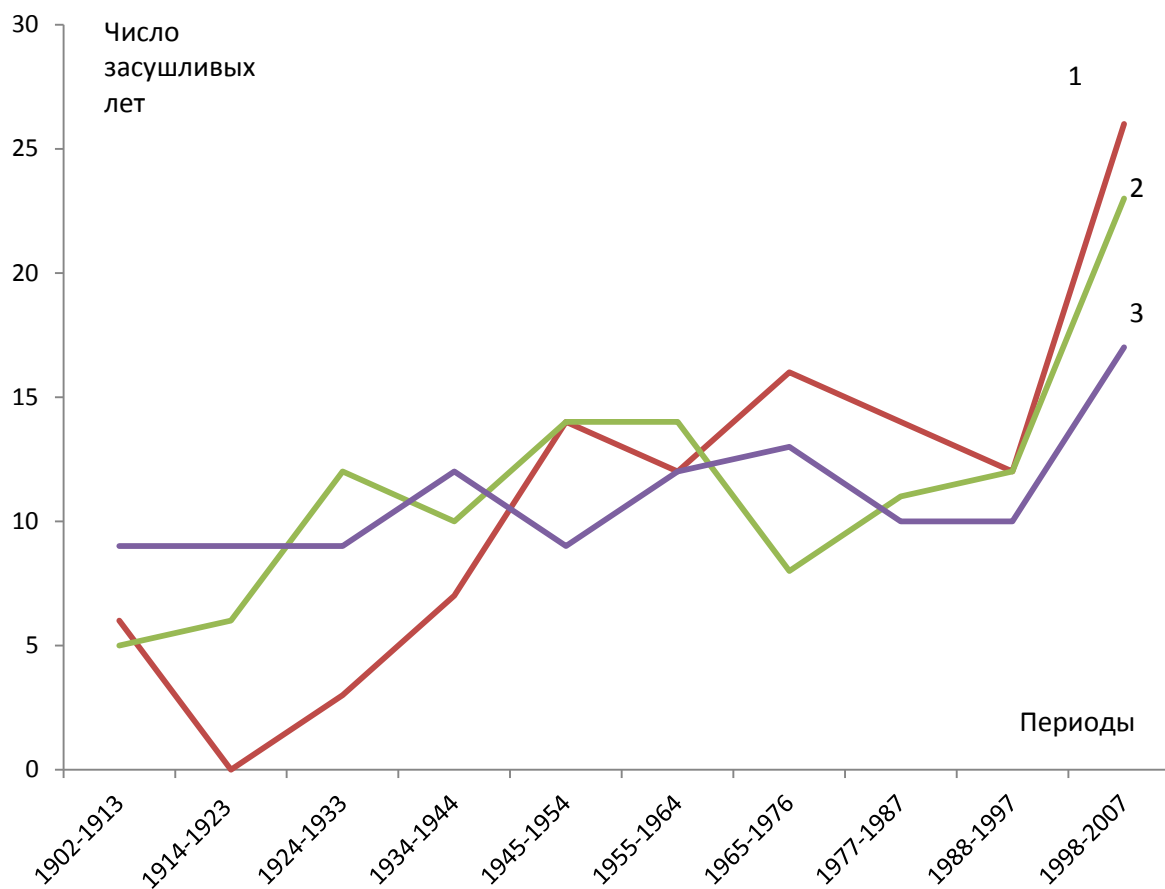
Ф.А.Иманов, А.С.Мамедов

В данной статье путем применения методики разработанной РГМЦ для территории Азербайджана исследована частота метеорологической засухи и зависимость её от солнечной активности.

Установлено, что за последние 15 лет повторяемость засух увеличилась примерно на 5-6%-ов.

Повторяемость засухи по 11-летним солнечным циклам (1-Губа, 2-Гянджа, 3-Закалата).

А.С.Мамедов.



«Изменение климата и влияние его на устойчивое развитие сельского хозяйства Казахстана»

**Кожаметов П.Ж., Петрова Е.Е., Кожаметова Э.П.
РГП «Казгидромет», КазНУ им. аль-Фараби,
Казахстан**

Ожидаемое отклонение средней температуры воздуха на территории Казахстана в январе и июле 2030, 2050 и 2085 годах по трем сценариям

Сценарии	январь			июль		
	2030	2050	2085	2030	2050	2085
A2	1,6-1,8	2,5-2,8	3,8-4,4	1,7-1,9	2,6-2,9	4,6*-5,3**
A1B	1,3-1,6	2,5-2,8	3,0-3,8	1,6-1,8	2,8-3,0	4,3-4,5
B1	1,3-1,6	1,9-2,1	2,5-2,9	1,5-1,6	2,0-2,3	2,6-2,9

Примечание. * - на западе и севере республики, ** - на юге республики

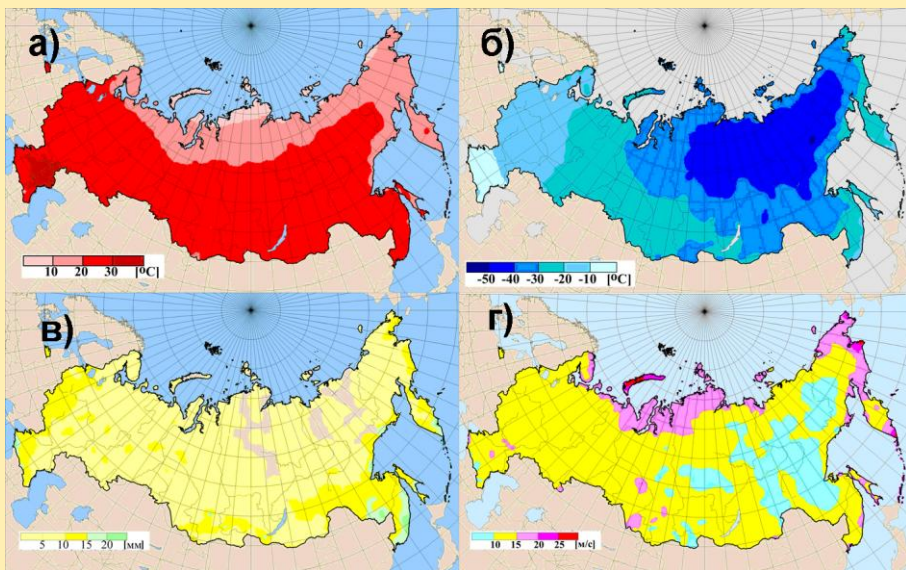
Основные выводы

1. Температура воздуха повышается по всему Казахстану (за период 1971-2010 гг годовые - на 0,39 °С/10 лет, зимние - 0,51 °С/10 лет). Возрастает повторяемость экстремально высоких температур воздуха, постепенно увеличивается вегетационный период.
2. Значительных изменений в режиме осадков по территории Казахстана не происходит.
3. Самым распространенным и опасным явлением в сельскохозяйственных районах Казахстана является засуха (доля – 80 %).
4. Согласно расчетным данным к 2085 году зоны увлажнения могут сместиться к северу до 250-300 км. В этом случае все северные районы Казахстана окажутся в полувлажной зоне, а влажная зона будет занимать более обширную территорию.
5. По прогнозу в 2030 году, в среднем, во всех областях Северного Казахстана будут наблюдаться оптимальные агрометеорологические условия. Однако, в последующие годы (2050 г, 2085 г) увеличение средней температуры воздуха еще на 2-4 градуса приведет к резкому снижению урожайности зерновых.
6. Для пастбищного овцеводства ожидаемое потепление климата могут иметь как положительные, так и отрицательные последствия. К положительным последствиям относятся: смягчение условий зимнего выпаса овец, раннее начало весенней вегетации пастбищных растений, некоторое увеличение урожайности пастбищных растений в первую половину весны, оптимизация температурного режима высокогорных пастбищ и более ранний перегон овец на джайлау, удлинение вегетационного периода пастбищных растений. К отрицательным последствиям потепления климата относятся: увеличение межгодовой и внутрисезонной изменчивости агро- и зоометеорологических параметров, увеличение повторяемости жарких лет, ужесточение условий летнего выпаса овец на равнинных пастбищах, снижение урожайности и ранее выгорание пастбищ летом, значительное снижение продуктивности овец при не соблюдении технологии отгонно-пастбищной системы содержания.
7. В условиях изменяющегося климата устойчивое развитие сельского хозяйства невозможно без принятия срочных мер по внедрению адаптационных мероприятий по смягчению воздействия неблагоприятных климатических условий.

КРИТЕРИИ ЭКСТРЕМАЛЬНОСТИ КЛИМАТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ И РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИХ ИЗМЕНЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ

Н.Н. Коршунова, О.Н. Булыгина, В.Н. Разуваев

E-mail: nnk@meteo.ru; bulygina@meteo.ru; razuvaev@meteo.ru



Проведено детальное изучение пространственного распределения экстремальных значений климатических параметров для теоретического обоснования выбора критериев экстремальности для различных регионов России, поскольку многие климатические параметры в значительной степени зависят от рельефа и характера подстилающей поверхности. В качестве критериев опасных гидрометеорологических явлений рекомендуется использовать значения 90%-ных интервалов ранжированного ряда максимальной температуры воздуха, осадков, максимальной скорости ветра и 10%-ного интервала ранжированного ряда минимальной температуры воздуха.

Рис.1. Значения границ 90%-ного интервала в распределении максимальной температуры воздуха (а), осадков (в), максимальной скорости ветра (г) и 10%-ного интервала в распределении минимальной температуры воздуха (б) на территории России. Год.

Выявлены существенные региональные и сезонные особенности в распределении экстремальных значений климатических параметров, которые необходимо учитывать при утверждении критериев опасных метеорологических явлений. Полученные данные помогут в выработке конкретных рекомендаций пользователям гидрометеорологической информации в принятии правильных решений для минимизации потерь от неблагоприятных погодных условий.



МОНИТОРИНГ УФ-ОБЛУЧЁННОСТИ НА ШИРОТЕ г.ТОМСКА

Косторная Анжелика Андреевна¹, Смирнов Сергей Васильевич²

¹ Томск, ТГУ, ГФ, магистр 1 курса, kostornaya_an@mail.ru, ²Институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН

Научный руководитель: Кужевская Ирина Валерьевна, к.г.н.

По сведению ВОЗ из-за чрезмерного воздействия солнечного УФ-излучения (УФИ) ежегодно в мире преждевременно умирает несколько десятков тысяч человек. Поэтому с целью уменьшения опасных последствий воздействия УФИ во многих странах осуществляется мониторинг УФИ.

В Томске мониторинг УФИ проводится с 2006 г. в геофизической обсерватории ИМКЭС СО РАН, с помощью 6-канального среднего разрешения фильтрового радиометра NILU-UV-6T №04117. В данной работе сообщаются результаты расчёта количества дней с превышением пороговых значений (когда необходима защита кожи и глаз человека) УФ-В- и CIE-облучённости, равных 2,5 и 0,13 Вт/м² соответственно, по данным мониторинга УФИ в течение 2006–2011 гг., а также разработки математической модели УФ-облучённости для условий безоблачной атмосферы на широте Томска. Расчёт показал, что в Томске с января по апрель и с сентября по декабрь включительно превышений пороговых значений УФ-облучённости не наблюдается, наоборот, в эти периоды существует дефицит приходящего УФИ. Дни с превышениями отмечаются только с мая по август. За весь период наблюдений наибольшее количество дней с превышениями для CIE-облучённости наблюдалось в июле (23 дня), для УФ-В-облучённости – в июне (31 день). Среднемесячные значения количества дней с превышениями для CIE-облучённости составили 3 дня в июне и 3,8 дня в июле, для УФ-В-облучённости – 5,7 дней в июне и 5,2 дня в июле.

С целью прогнозирования УФ-облучённости была предпринята попытка разработать её математическую модель. За основу была взята существующая для озонметрической станции Обнинск модель Макс-98, которая была скорректирована для широты Томска. В результате для условий безоблачной атмосферы получилось следующее выражение:

$$Q_{\max} = 3077 \exp\{-[(D-176)/84]^2\},$$

где Q_{\max} – максимальная поверхностная плотность энергии излучения (Дж/м²); D – юлианский день (от начала года). Полученная модель была проверена на экспериментальных данных. На рис. 1 показано это сравнение. Как видно, модель достаточно хорошо согласуется с усреднёнными за 2006–2011 гг. значениями поверхностной плотности энергии УФ-В-излучения. При сравнении модели с отдельными годовыми ходами наилучшее совпадение было получено для 2009 и 2010 гг.

В последующем будет проведена работа по уточнению модели с учётом количества облачности и суточного хода.

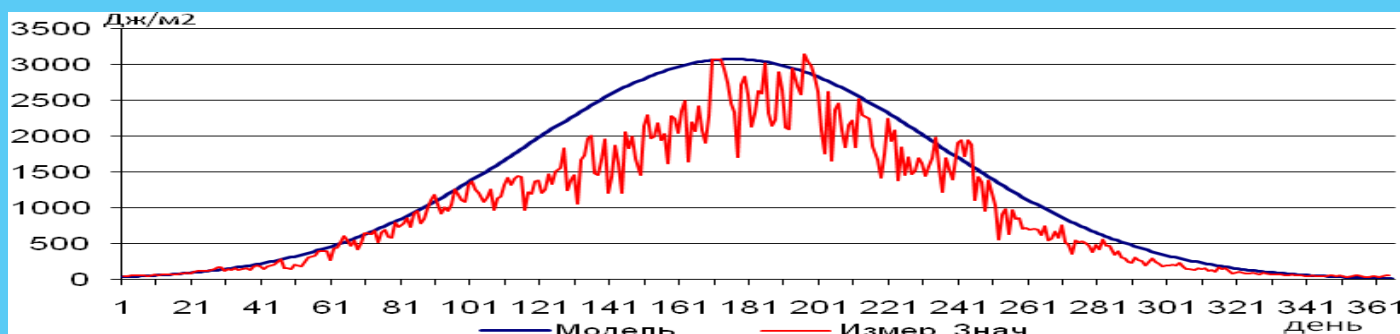


Рис. 1. Сравнение модельных и экспериментальных значений поверхностной плотности энергии УФ-В-излучения.

Проблемы моделирования воздействий гидроэнергетических сооружений на природные комплексы Сибири в условиях изменяющегося глобального климата.

Надёжина Е.Д., Семиошина А.А., Школьник И.М.



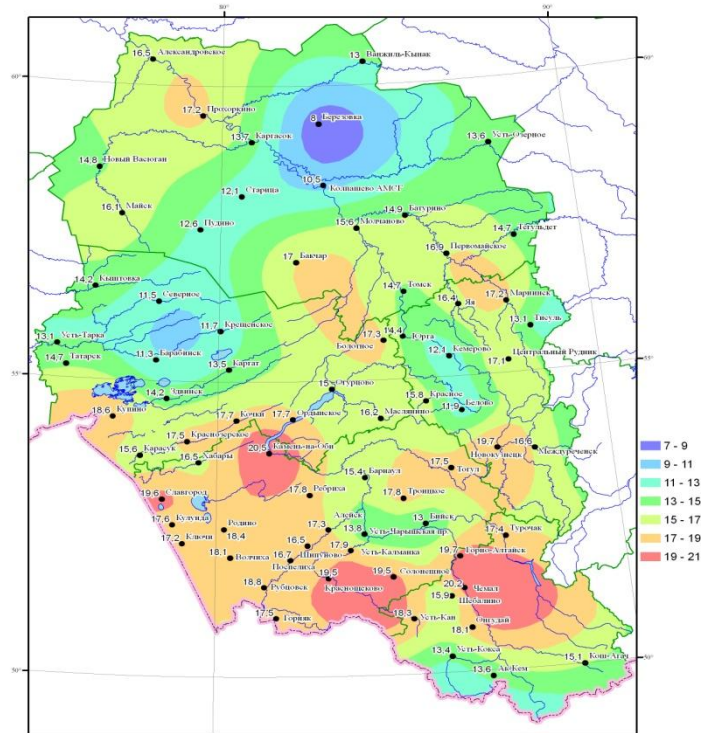
На примере оценки изменений локального климата на побережье водохранилищ, сооружаемых при строительстве гидроузлов, показаны возможности системы моделей ГКМ/РКМ+МАПС+МВМ при исследовании взаимодействия антропогенных влияний разного масштаба

Выполнены оценки прогнозируемого влияния водохранилищ Эвенкийского и Канкунского гидроузлов на локальный климат побережий с учетом изменений глобального климата в середине 21 века.

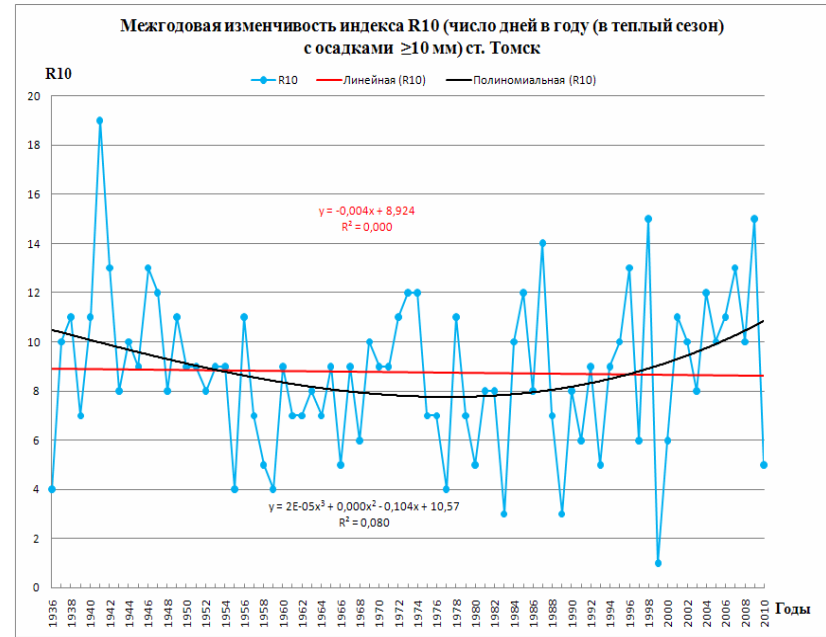
Система моделей ГГО использовалась (или может быть использована) при рассмотрении целого ряда прикладных задач, требующих решения в условиях изменяющегося климата и необходимой адаптации к этим условиям. К таким задачам относятся: влияние деградации ВМ на пожароопасную обстановку в лесах России и обратное влияние лесных пожаров на деградацию ВМ, изменение локального климата на побережье Арктических морей за счет смещения границы ледового покрова, влияние изменений состояния ВМ и ледовой обстановки северных морей на газообмен « атмосфера-подстилающая поверхность», влияние изменений ледовой обстановки внутренних водоемов на локальный климат побережий, изменение условий промерзания почвы и т.п.

ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЯВЛЕНИЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ И ЭКСТРЕМАЛЬНОСТИ КЛИМАТА В РЕГИОНАЛЬНОМ АСПЕКТЕ (НА ПРИМЕРЕ ИЗУЧЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ХАРАКТЕРИСТИК УВЛАЖНЕНИЯ ДЛЯ УРАЛА И ЮГО-ВОСТОКА ЗАПАДНОЙ СИСБИРИ)

Немировская Л.Г.



Распределение (%) непрерывных периодов (числа дней) без осадков (по «обобщенному» критерию) по градациям различной продолжительности за весь период наблюдений (май). Продолжительность в сутках 5-6



Выбор в качестве параметра исследования непрерывных периодов обусловлен их исключительной информативностью ввиду предпосылок к возникновению неблагоприятных и опасных метеоусловий (особенно актуальных в свете метеорологических аномалий последних лет. Полученные и планирующиеся результаты, с одной стороны, выявляют региональные особенности проявления изменчивости климата (на примере изучения характеристик увлажнения), и возможность их быть индикатором изменчивости климата, с другой – уточняют обеспеченность влагоресурсами, дают возможность вероятностно-климатологической оценки возможного наличия изучаемых периодов, то есть неблагоприятных метеоусловий – для улучшения гидрометеобеспечения экономики.

ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСЕРВАТОРИЯ ТИКСИ - КЛЮЧЕВОЕ ЗВЕНО МЕЖДУНАРОДНОЙ СЕТИ ПОЛЯРНЫХ ОБСЕРВАТОРИЙ

Макштас А.П. (АНИИ), Решетников А.И.(ГГО), Коноплев А.В.(Тайфун), Репина И.А. (ИФА РАН), Уттал Т. (НУОА, США), Лаурила Т. (ФМИ, Финляндия)

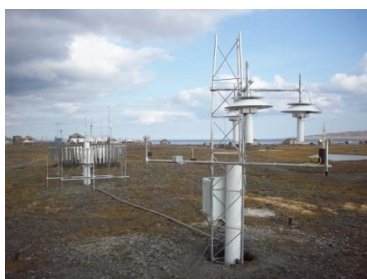
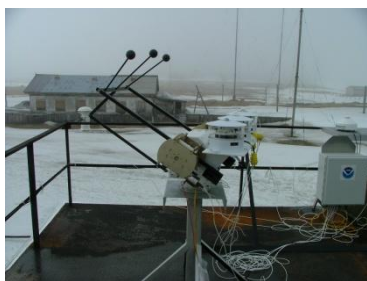


Международная сеть арктических атмосферных обсерваторий

Главная цель создания ГМО Тикси:

получение качественных данных о составе атмосферы и атмосферных процессах, а также о сопутствующих параметрах суши для совершенствования методов прогноза погоды и климата и их интеграции в международные наблюдательские сети: Глобальная служба атмосферы, Базовая сеть наземных радиационных наблюдений, Базовая сеть наблюдений за климатом, Глобальная сеть наблюдений за вечной мерзлотой.

Виды наблюдений: метеорологические, аэрологические, ледовые и гидрологические наблюдения, измерения характеристик солнечной и длинноволновой радиации, общего содержания озона, концентрации парниковых газов и загрязняющих веществ, характеристик аэрозольной составляющей полярной атмосферы, турбулентности в приземном слое атмосферы, температурного режима деятельного слоя почвы и слоя вечной мерзлоты.

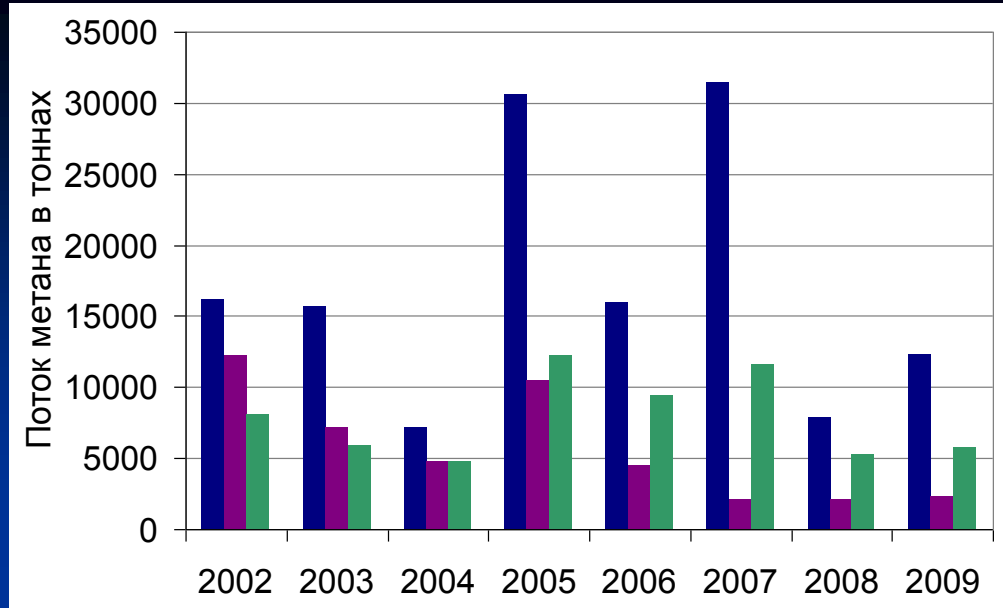


Главное здание ГМО Тикси



ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ КЛИМАТА НА УВЕЛИЧЕНИЕ ЭМИССИИ МЕТАНА НА ШЕЛЬФЕ ВОСТОЧНО- СИБИРСКОГО СЕКТОРА АРКТИКИ

В.В. Малахова, Е.Н. Голубева
ИВМ и МГ СО РАН, Новосибирск



Интегральные потоки метана, полученные в численных экспериментах

- На основе региональной модели Северный Ледовитый океан (СЛО) – Северная Атлантика проведены расчеты по моделированию состояния водных масс СЛО на период с 1948 по 2010 гг. Увеличение температуры вод Восточно-Сибирского шельфа, полученное в ходе численных экспериментов, соответствует данным измерений.
- В предположении увеличения газовой проницаемости многолетних мерзлых донных осадков, как следствия климатических изменений, были проведены численные эксперименты по поступлению растворенного метана в воды Восточно-Сибирского шельфа из донных резервуаров и путем речного стока.
- На основе сценарных расчетов получены оценки потока метана на шельфе морей восточной Арктики. Показано, что суммарная эмиссия метана из вод Восточно-Сибирского сектора Арктики может составить от 16 до 54 килотонн в год за период открытой воды.

Оценка временных изменений основных характеристик современного климата

Республики Татарстан

Панфутова Ю.А., Белова О.В.

ФГБУ «УГМС Республики Татарстан», Россия

На фоне изменения климата на территории РТ прослеживается увеличение экстремальных и опасных явлений погоды (рис. в). В 2010 г. был превышен абсолютный максимум температуры за весь период наблюдений, температура тогда достигала значения $+41^{\circ}\text{C}$.

Суммарная и наибольшая непрерывная продолжительность экстремальных температур воздуха выше $+30^{\circ}\text{C}$ увеличивается, в то время как продолжительность температур ниже -30°C уменьшается (рис. а, б).

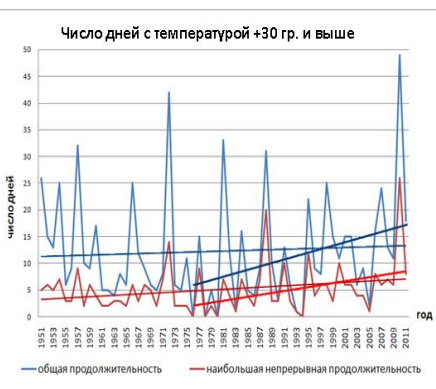
На территории РТ участились очень сильные дожди и ливни. Повторяемость гроз за последние 30-40 лет также увеличилась, причем с 1991 года более интенсивно. Возросла интенсивность сильных ливней и снегопадов.

С увеличением риска возникновения ОЯ, с ростом социально-экономического развития и в то же время с проблемами в сфере ЖКХ и строительном секторе увеличиваются и последствия от ОЯ.

Наибольший ущерб приносят такие явления как сильные снегопады и гололедно-изморозевые отложения, так как они могут приводить к разрушению ЛЭП, повреждению кровель и деревьев.

Так зимой 2010-2011 гг. в связи с выпадением рекордно большого количества осадков (декабрь - 4 нормы, январь - 2) произошли многочисленные обрушения крыш.

В результате произошедшего в 2010 году образования на ЛЭП гололеда в размере 60-80 мм (рис. г) на большей территории РТ из-за обрыва проводов и повреждения опор произошло массовое отключение электроэнергии. Прямые затраты на устранение последствий в первом приближении составили 220 млн. рублей. Однако из всех метеостанций республики лишь одна зафиксировала сильный гололед с диаметром отложений 23 мм. Следовательно, данные метеостанций не всегда достаточно точно иллюстрируют действительную картину.



Для обоснования принятия защитных и предупредительных мер по снижению последствий от подобных явлений возникает необходимость более детального климатического районирования с максимально возможным привлечением информации, полученной от заинтересованных организаций. Также следует отметить, что в связи с климатическими изменениями необходим пересмотр территориальных строительных норм с учетом данных наблюдений последних десятилетий.

ИССЛЕДОВАНИЯ АНОМАЛЬНО ЖАРКИХ УСЛОВИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Парежев И.В. –Томский государственный университет

За волну жары принимают несколько последовательных аномально жарких (для конкретного региона) дней. Для различных регионов непрерывное число дней с высокой температурой не одинаково, (по различным источникам от 5 до 9 дней), это число зависит от преобладающей погоды в конкретном регионе. За волну жары в данной работе принимается 5 дней без перерывов и более с температурой \geq среднего многолетнего максимума наиболее тёплого месяца.

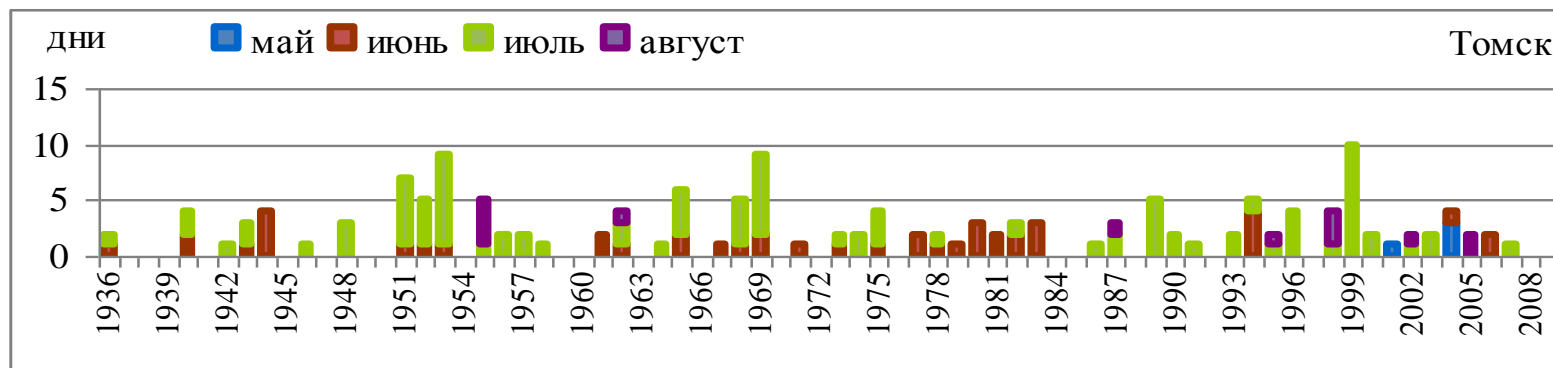


Рисунок 1 – Число дней в году с проявлением волн жары

Так, для ст. Томск волны жары с 1936 по 2009 год (рисунок 1) имеют наибольшую повторяемость в июле, что является характерным для этого времени года, так как в это время происходит максимальный приход солнечной радиации на земную поверхность, что вызывает наибольший прогрев и теплоотдачу. Волны максимальной длины, наблюдались в 1951, 1953, 1969 и абсолютный максимум пришёлся на 1999 год.

На ст. Колпашево волны жары с 1936 по 2010 г. имеют наибольшую повторяемость в июле 1946, 1969, 2006 г. Но наблюдается и две ярко выраженных волны в июне месяце в 1983 и 2006 гг.

За этот же временной период на ст. Александровское волны жары имеют наибольшую повторяемость в 1967, 1969, 1993 и 2007 годах. Но в 1983 году прослеживается и в июне.

На ст. Бакчар волны жары с 1936 по 2010 год имеют наибольшую повторяемость в 1969 году.

На ст. Средний Васюган волны жары с 1936 по 2010 год имеют наибольшую повторяемость в 1967, 1969, 1989, 1993 и 1998 годах. В июне зафиксирован идентичный пик в 1983 году.

ИЗМЕНЕНИЕ АРЕАЛА ОСНОВНЫХ ПЕРЕНОСЧИКОВ МАЛЯРИИ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ СТРАН В РЕЗУЛЬТАТЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

С. Н. Титкина (1), В. В. Ясюкевич (1), С. М. Семенов (1),
Е. А. Давидович (2), Н. В. Ясюкевич (3)

1) Института глобального климата и экологии Росгидромета и РАН. Россия

2) ЦНСХБ Россельхозакадемии. Россия

3) Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева. Россия



Рис. 1. Изменения климатообусловленного модельного ареала комаров комплекса видов *An. maculipennis* за период 1981–2010 гг. по сравнению с периодом 1936–1965 гг.



Рис. 2. Изменения климатообусловленного модельного ареала комаров, зимующих в активном состоянии за период 1981–2010 гг. по сравнению с периодом 1936–1965 гг.



Рис. 3. Изменения климатообусловленного модельного ареала комаров *An. pulcherrimus*, за период 1981–2010 гг. по сравнению с периодом 1936–1965 гг.



0 – точка в ареал не входит; 1 – сокращение ареала; 2 – расширение ареала; 3 – в сравниваемые периоды изменения не произошло.

Вывод:

- проведенный анализ позволяет дать прогноз изменения ареалов в связи с наблюдаемым и предполагаемым изменением климата;
- климатические изменения за период 1981–2010 гг. по сравнению с периодом 1936–1965 гг. создали предпосылки для расширения климатообусловленных ареалов исследованных видов в восточном и северном направлениях, что может привести к обнаружению некоторых из них в местностях, где они ранее не встречались.
- модельный расчет не выявил сокращения ареалов.
- мониторинг видового состава и численности переносчиков малярии по-прежнему актуальным.

Изменение естественной эмиссии метана на территории Северной Евразии по данным региональной климатической модели ГГО

А.А. Пикалёва, Е.Д. Надёжина, И.М. Школьник

Главная Геофизическая Обсерватория, Россия

pikaleva@main.mgo.rssi.ru

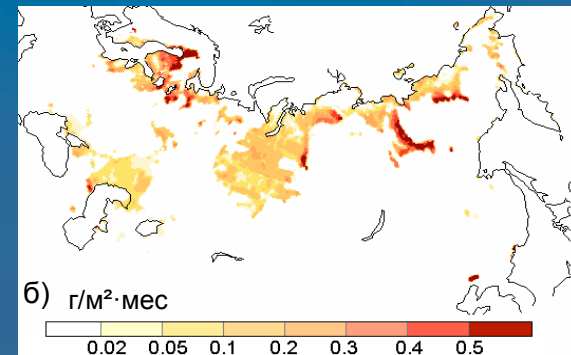
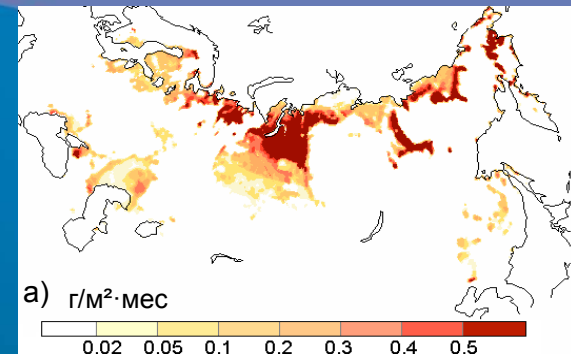
В сравнении с доиндустриальной эпохой концентрация метана увеличилась более, чем на 150%. В 2010 г. достигнут новый максимум содержания CH_4 в атмосфере на уровне 1808 ppb. Модельные расчеты предсказывают дальнейший рост концентрации метана.

Постановка эксперимента:

Используются результаты расчётов по 5 членам ансамбля с системой моделей ГKM + РКМ (25 км) + МТГ для двух периодов (1981-2000 и 2041-2060 гг.) с учётом сценария А2 МГЭИК.

Основные результаты:

- Региональная климатическая модель ГГО удовлетворительно воспроизводит современное положение основных источников естественной эмиссии CH_4 ;
- Наибольшее изменение интенсивности потока метана в атмосферу ожидается в мае и сентябре. Модельные оценки показывают, что к середине XXI века интегральная эмиссия метана с территории ВБУ увеличится приблизительно на 30%.



Изменение эмиссии метана к середине XXI века по данным РКМ, а) май, б) лето

ИЗМЕНЕНИЕ ХАРАКТЕРА ЦИРКУЛЯЦИИ АТМОСФЕРЫ В НИЖНЕМ ПОВОЛЖЬЕ КАК ФАКТОР ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

Полянская Е.А.

Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского,
кафедра метеорологии и климатологии, Россия



Для Нижнего Поволжья характерны следующие синоптические процессы, участвующие в формировании погоды и климата:

- I – циклоническая деятельность на арктическом фронте,
- II – воздействие арктического антициклона,
- III – воздействие зимнего азиатского антициклона,
- IV – воздействие субтропического антициклона,
- V – малоградиентное поле,
- VI – циклоническая деятельность на полярном фронте,
- VII – деформационное поле.

Для составления лучшей картины изменения синоптических процессов по территории Нижнего Поволжья с севера на юг условно реперными пунктами были приняты города Самара, Саратов, Волгоград и Астрахань, так как синоптические процессы, наблюдающиеся в Самаре и Саратове дают представление о циркуляционных условиях северной части Нижнего Поволжья, в Волгограде – центральной и в Астрахани – южной части.

Таблица Среднегодовое число дней с синоптическими процессами

Пункты	Период	Синоптические процессы						
		I	II	III	IV	V	VI	VII
Самара	1949-1969	84,8	73,2	40,9	38,0	23,7	86,8	17,7
	1998-2008	95,4	105,6	36,2	24,0	51,4	45,1	7,5
Саратов	1949-1969	74,1	69,6	38,3	45,6	25,2	94,1	18,3
	1998-2008	89,6	103,8	31,2	27,6	53,3	50,2	9,5
Волгоград	1949-1969	56,5	61,9	33,8	56,5	25,9	111,4	19,2
	1998-2008	66,9	103,0	30,5	30,2	65,0	60,4	9,2
Астрахань	1949-1969	42,1	58,8	35,7	62,4	30,7	113,6	21,9
	1998-2008	50,2	100,0	32,1	35,9	87,3	48,5	11,2

Хорошо видно, что после 1969 года за почти сорокалетний период произошли существенные изменения в характере синоптических процессов. Заметно увеличилось влияние арктических антициклонов (II тип) и малоградиентных полей повышенного давления (V тип), а также циклонической деятельности на арктическом фронте (I тип).

Наряду с этим ослаблено влияние зимнего азиатского (III тип) и субтропического (IV тип) антициклонов, циклонической деятельности на полярном фронте (VI тип) и деформационных полей (VII тип).



БИОКЛИМАТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ ВО ВЛАЖНЫЕ И СУХИЕ ГОДЫ

Пряхина С.И., Гужова Е.И.

Саратовский Государственный Университет им. Н.Г. Чернышевского, кафедра метеорологии и климатологии, Россия

Рисунок. Возможная биоклиматическая продуктивность по станциям Саратовской области

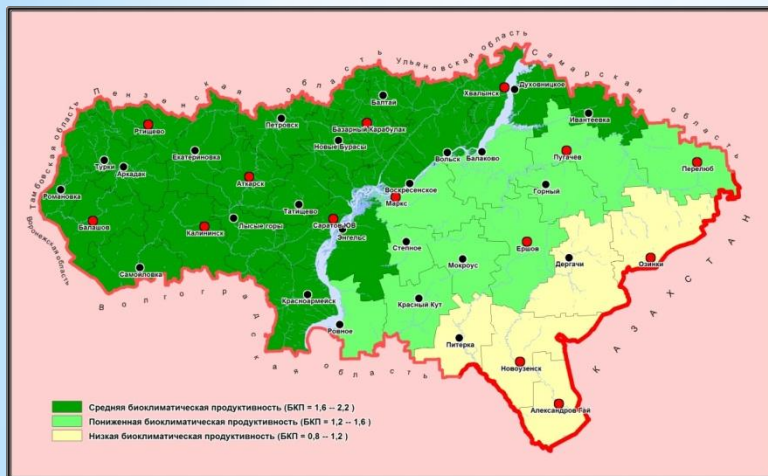


Таблица 1. Оценка биоклиматического потенциала Саратовской области

Природные зоны и метеостанции	Теплообеспеченность $\sum t > 10^\circ\text{C}$	Влагообеспеченность			Кр	БКП	Бк	Биологическая продуктивность	Уровни урожайности зерновых культур при цене балла Бк=0,2 т/га
		$\sum P, \text{ год}$	КУ						
ЛЕСОСТЕПЬ									
Ртишево	2460	500	0,33	0,83	2,0	112	средняя	2,24	
Карабулак	2405	505	0,32	0,82	2,0	108	средняя	2,16	
Петровск	2414	454	0,30	0,79	1,9	109	средняя	2,10	
Хвалынский	2473	498	0,30	0,79	1,9	107	средняя	2,14	
ЗАСУШЛИВАЯ ЧЕРНОЗЕМНАЯ СТЕПЬ									
Аткарск	2595	485	0,28	0,75	1,9	107	средняя	2,14	
Балашов	2628	481	0,28	0,75	2,0	108	средняя	2,16	
Саратов ЮВ	2747	451	0,23	0,64	1,8	97	средняя	1,94	
Пугачев	2788	382	0,19	0,54	1,6	83	пониженная	1,66	
СУХАЯ СТЕПЬ									
Маркс	2846	382	0,19	0,54	1,5	85	пониженная	1,70	
Ершов	2800	362	0,17	0,47	1,3	73	пониженная	1,46	
Озинки	2834	327	0,15	0,41	1,1	64	пониженная	1,28	
ПОЛУПУСТЫНЯ									
Новоузенск	3007	307	0,13	0,36	1,1	60	низкая	1,20	
Алекс. Гай	3096	312	0,13	0,36	1,1	61	низкая	1,22	

Таблица 2. Шкала оценки биологической продуктивности (по Д.И. Шашко)

Биологическая продуктивность	Климатический индекс биологической продуктивности Бк, баллы	Возможная урожайность, т/га
1. Очень низкая (БКП ≤ 0,8)	< 40	< 0,8
2. Низкая (КП = 0,8-1,2)	40-60	0,8-0,12
3. Пониженная (БКП = 1,2-1,6)	61-85	0,12-0,17
4. Средняя (БКП = 1,6-2,2)	86-120	0,17-0,24
5. Повышенная (БКП = 2,2-2,8)	121-155	0,24-0,31
6. Высокая (БКП = 2,8-3,4)	156-190	0,31-0,38
7. Очень высокая (БКП > 3,4)	> 190	> 0,38

Таблица 3. Биоклиматические ресурсы г. Саратова во влажные и сухие годы

Годы	Теплообеспеченность $\sum t > 10^\circ\text{C}$	Влагообеспеченность			Кр	БКП	Бк	Возможная урожайность, т/га	Биологическая продуктивность
		$\sum P, \text{ год}$	$\sum d, \text{ год}$	КУ					
СУХИЕ									
1972	3430	290	2785	0,10	0,19	0,7	36	0,72	Очень низкая
1984	3103	249	2269	0,11	0,20	0,6	35	0,7	Очень низкая
2010	3593,6	513,4	3159	0,16	0,43	1,5	82,5	1,6	Пониженная
ВЛАЖНЫЕ									
1973	2693	654	1726	0,38	0,90	2,6	136	2,72	Повышенная
1990	3129	666	1402	0,48	0,92	3,1	169	3,36	Высокая
1993	2549	647	1533	0,42	0,94	2,4	139	2,64	Повышенная

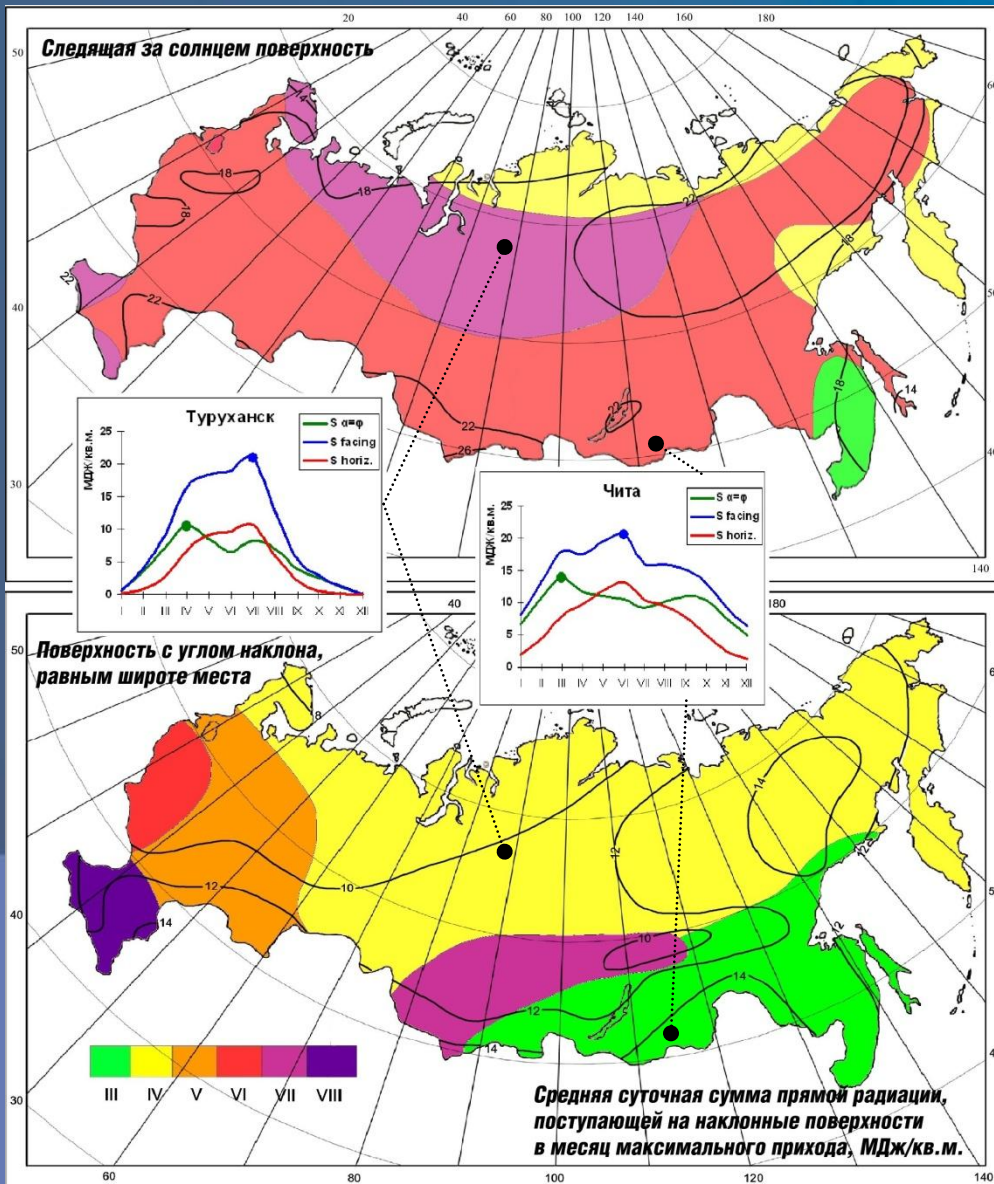
➤ Анализ биоклиматических ресурсов экстремальных лет особо важен для развития сельского хозяйства зоны рискованного земледелия, где засушливые годы наносят серьезный ущерб сельскохозяйственному производству. Так под влиянием интенсивных засух 1972, 1984, 2010 годов производство зерна в области составило мене 40% валового сбора.

➤ Проведенная оценка биоклиматических ресурсов области свидетельствует, что Правобережные районы располагают значительно большим биоклиматическим потенциалом по сравнению с Левобережными районами, следовательно, здесь возможен и более высокий уровень интенсивности земледелия.

Исследование прямой солнечной радиации применительно к запросам гелиоэнергетики

О. Трофимова

ГЛАВНАЯ
ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ
ОБСЕРВАТОРИЯ
им. А.И.ВОЕЙКОВА

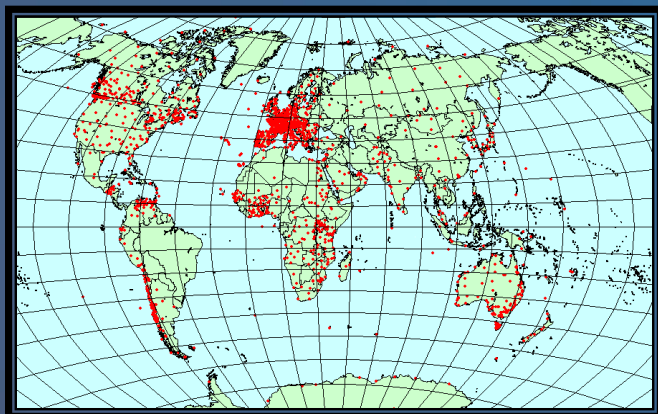


Поступление прямой солнечной радиации на наклонные поверхности гелиоприемников отличается от ее прихода на горизонтальную поверхность. Исследование закономерностей суточного и годового хода прямой радиации, поступающей на различно ориентированные наклонные поверхности, территориального распределения максимальных значений прямой радиации крайне важно для оценки эффективности работы гелиоустановок, особенно с системами слежения за солнцем.

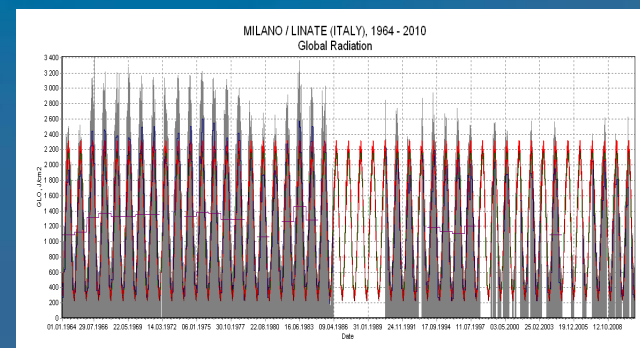
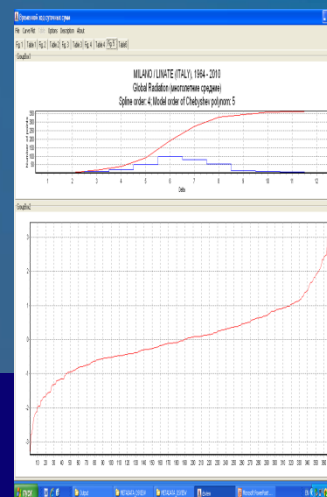
БАЗА МЕТАДАННЫХ – ВАЖНЫЙ ЭЛЕМЕНТ АНАЛИЗА ДЛИТЕЛЬНЫХ РЯДОВ СОЛНЕЧНОЙ РАДИАЦИИ И ТЕМПЕРАТУРЫ

Цветков А.В.
ФГБУ «ГГО»
Россия

С ростом объёмов климатической информации, размещаемой на серверах и порталах Национальных и Мировых центров данных повышается значимость баз метаданных (история условий наблюдения) при построении оценок тенденций и изменчивости, обнаруживаемых в длительных временных рядах наблюдений.



Сбор актинометрических данных Мировой сети наземных станций
Распределение станций с данными в архиве МЦРД за 1964 – 2011гг.



- Оценка трендов должна формироваться с учётом метаданных (истории наблюдений на станциях).
- Отсутствие базы метаданных может существенно влиять на оценки тенденций.

МЕЖГОДОВАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ХИМИЧЕСКОГО РАЗРУШЕНИЯ ОЗОНА В СТРАТОСФЕРНОМ ПОЛЯРНОМ ВИХРЕ В АРКТИКЕ В ЗИМНЕ-ВЕСЕННИЙ ПЕРИОД



Н. Д. Цветкова, П.Н. Варгин, В.А. Юшков, В.М. Дорохов

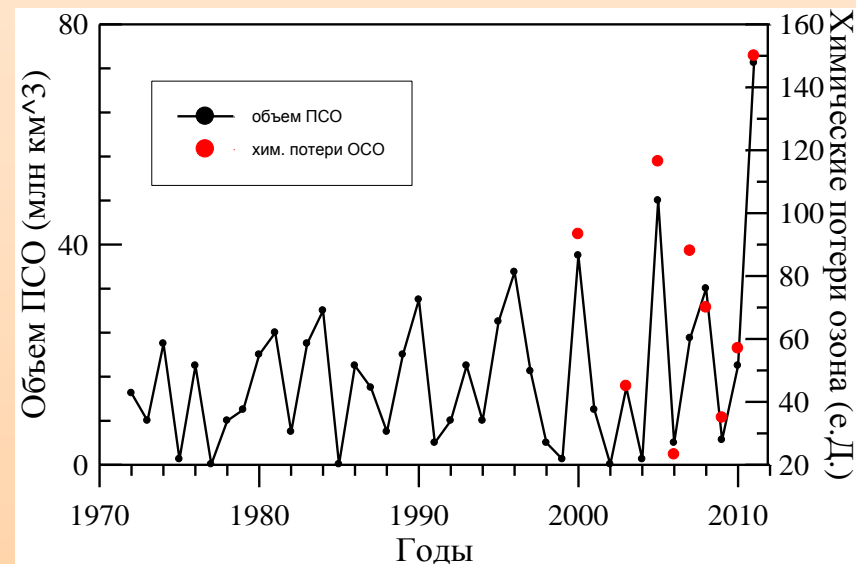
Центральная аэрологическая обсерватория Росгидромета, Россия

▪ Значительная межгодовая изменчивость величины химических потерь озона в Арктике обусловлена изменчивостью метеорологических условий в арктической стратосфере.

▪ За последние четыре декады «холодные зимы» (с устойчивым и хорошо изолированным полярным вихрем) в стратосфере Арктики стали холоднее.

▪ Поэтому, несмотря на некоторое снижение уровня озоноразрушающих веществ в стратосфере после 2000 г. вследствие действия Монреальского протокола, дальнейшее охлаждение стратосферы по-прежнему приводит (и может приводить в будущем) к значительным химическим потерям озона за счет более интенсивного образования полярных стратосферных облаков в холодные зимние сезоны. Подтверждением этого вывода служит рекордная для Арктики величина ХПО 150 е. Д., зафиксированная зимой 2010/11 года.

▪ Исследуются причины разделения стратосферного полярного вихря в Арктике в зимний сезон 2009-2010 г.

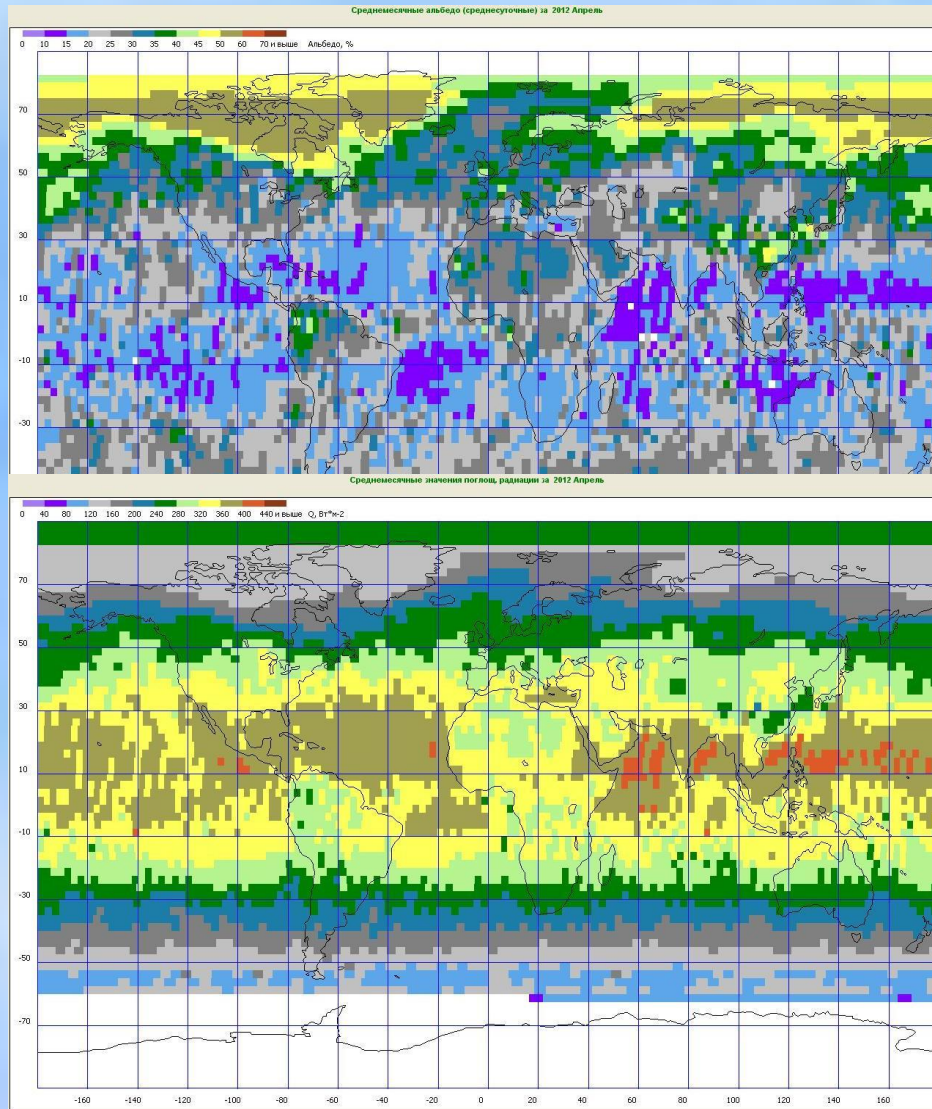


Межгодовая изменчивость величины химических потерь ОСО и суммарного объема воздушной массы, занимаемой полярными стратосферными облаками в течение зимне-весеннего периода.

Амплитуда межгодовых изменений обеих величин в последние десятилетия заметно увеличилась.

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЙ АЛЬБЕДО И ПОГЛОЩЁННОЙ СОЛНЕЧНОЙ РАДИАЦИИ В 2010 – 2012 ГОДАХ

Скляров Ю.А., Червяков М.Ю., Котума А.И.,
Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, Россия.



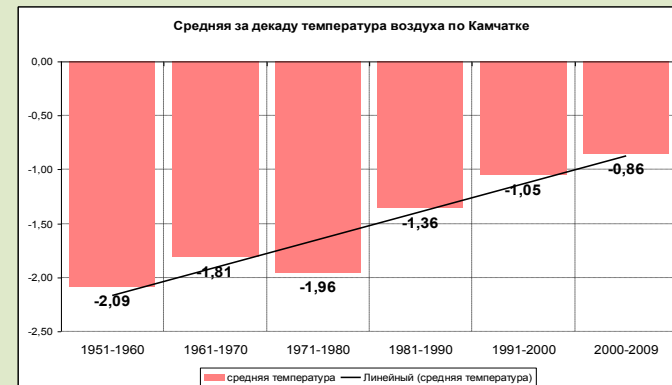
Основные выводы:

- Аппаратура ИКОР установлена на ИСЗ «Метеор-М» №1 (данные поступают с ноября 2009 года);
- Аппаратура ИКОР предназначена для измерения уходящей коротковолновой радиации (УКР);
- Разработана методика расчетов поглощённой солнечной радиации и альbedo;
- Создание карт поглощённой солнечной радиации и альbedo;
- Имеется возможность определения локальных, региональных и глобальных величин альbedo и поглощённой радиации;
- Осуществляется глобальный и региональный мониторинг альbedo и поглощённой радиации;
- Возможность определения бюджетов поглощённой радиации для любого региона Земли;
- Исследование глобального широтного распределения альbedo, а также вклад вносимый океанами и сушей по отдельности.

Карты альbedo и поглощённой радиации (апрель 2012)

«Особенности динамики температуры воздуха в различных климатических районах полуострова Камчатки»

О. А. Шкаберда, Л. Н. Василевская, Б. Е. Ламаш
Дальневосточный Федеральный Университет



В работе использованы среднемесячные температуры воздуха десяти реперных метеорологических станций полуострова Камчатки. Исследования проведены для каждого из 6 климатических районов полуострова, и по шести естественным синоптическим сезонам (весна, лето, осень – теплый период; предзимье, 1-я половина зимы, 2-я половина зимы – холодный период).

Были сделаны вводы:

- За три сезона холодного периода температура на полуострове Камчатка в среднем повысилась на 1 - 2°C, причем более всего на восточном побережье - на 2,6°C, а менее всего на юге полуострова - около 1°C. Наибольший вклад в потепление холодного периода на всей территории Камчатки вносят предзимье и вторая половина зимы, первая же половина зимы стала немного теплее (на 0,5-1,0°C).

- За теплое полугодие температура увеличилась на 0,8°C. Более всего в районах горном и долине р. Камчатка - на 1,6°C. Менее – в южном, восточном и западном - на 0,8°C. Наибольший вклад в изменение температуры вносит сезон весны, когда произошло увеличение температуры на 1,6°C. Температура летнего сезона осталась без изменения, а в осенний сезон в районах горном и долине р. Камчатка даже уменьшилась на 0,6°C.

- Динамика сезонных температур показала, что в среднем с 80-х годов XX столетия отмечается теплая эпоха.

- Потепление произошло в большей степени на восточном побережье (менее всего на юге).

- Средняя скорость повышения температуры за последние 60 лет составила 0,2°C за 10 лет, причем, начиная с 1980-х годов она увеличилась до 0,4°C за 10 лет. За последние 30 лет быстрее всего температура повышалась в первые 20 лет - 0,6°C за 10 лет.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ В ТЕПЛОМ И ХОЛОДНОМ ПОЛУГОДИЯХ В УМЕРЕННЫХ ШИРОТАХ ВОСТОЧНОЙ ЕВРАЗИИ

О. А. Шкаберда

Л.С. Чернышева, В.А. Платонова, И.А. Карякина
Дальневосточный федеральный университет

Авторами исследовалась динамика различных характеристик сезонных процессов в холодном и теплом полугодиях по некоторым станциям умеренной зоны Азии.

В качестве характеристик сезонных процессов рассматривались продолжительность и термическая напряженность периодов с различным уровнем температур.

ВЫВОДЫ

- 1. В рядах характеристик холодного полугодия выявлена смена фаз потепления 20-40-летних циклов на фазы похолодания в последнем десятилетии XX века.**
- 2. С начала нынешнего столетия изменилась внутригодовая структура потепления, если ранее отмечался преобладающий рост зимних температур, то в последнее время тенденция потепления более устойчиво проявляется в термических условиях теплого полугодия.**
- 3. Характер предстоящего полугодия практически не зависит от термических условий предшествующего, а в значительной мере определяется фазой 20-40-летних циклов в рядах сумм температур предстоящего полугодия. Эта закономерность является общей для всей территории**