Исследования климата региона Каспийского моря и его изменений в XXI веке

Светлана Долгих

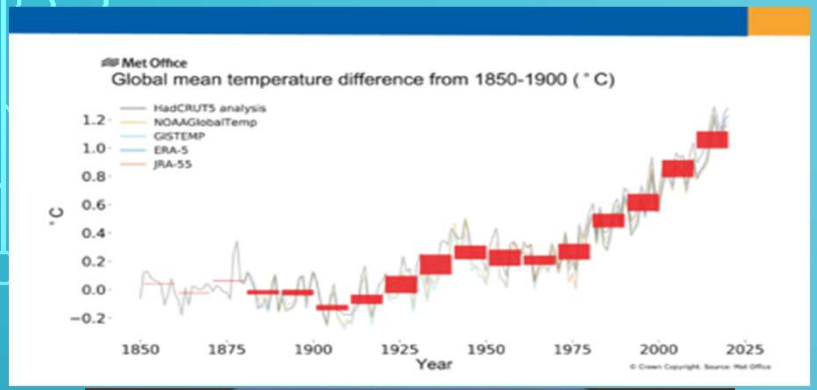
Scientific Conference on Climate Change in the Caspian Sea Region, October 27-28, 2021

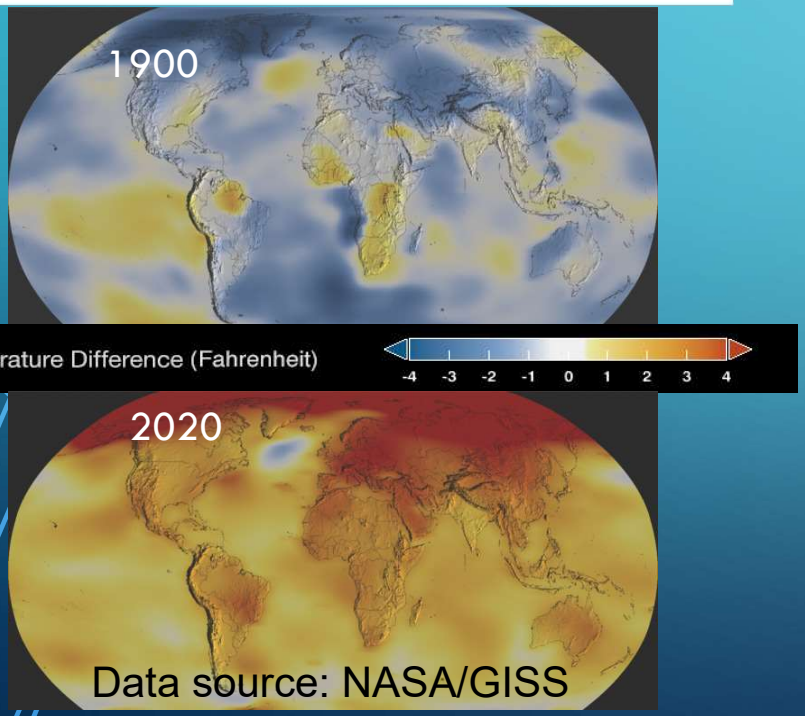
Научная конференция по изменению климата в регионе Каспийского моря, 27-28 октября 2021

ОСНОВНЫЕ ТЕЗИСЫ ДОКЛАДА

- Глобальное потепление продолжается
- Основные черты современного изменения климата Прикаспийского региона это повышение приземной температуры воздуха и разнонаправленное изменение количества осадков
- Уже заметны последствия изменения климата
- Проекции климата указывают на дальнейшее значительное потепление в Прикаспийском регионе

ВМО (№ 1264): ГЛОБАЛЬНОЕ ПОТЕПЛЕНИЕ ПРОДОЛЖАЕТСЯ

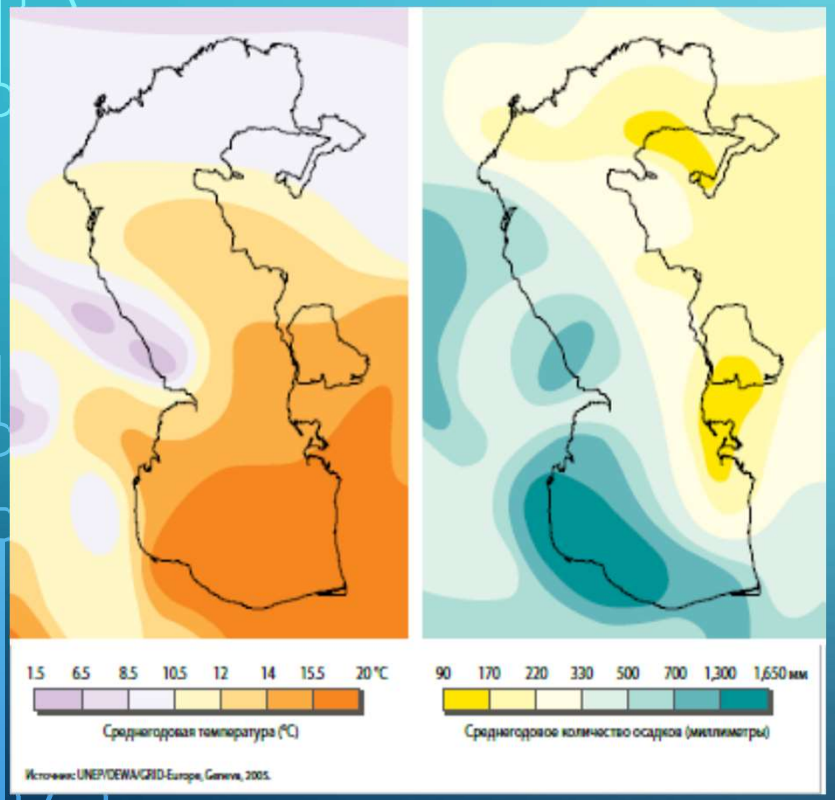




- 2020 год стал одним из трех самых теплых лет в истории наблюдений, несмотря на охлаждающее воздействие явления Ла-Нинья. Глобальная средняя температура составила примерно 14,9 °C, что на 1,2 °C выше доиндустриального (1850—1900 гг.) уровня. Последние 10 и 5 лет стали самыми теплыми за всю историю наблюдений.
- В 2019 и 2020 годах концентрации основных парниковых газов продолжали возрастать. Глобальные усредненные молярные доли диоксида углерода (CO_2) уже превысили 410 частей на миллион (млн$^{-1}$). Экономический спад не оказал заметного влияния на атмосферные концентрации.
- В 2019-2020 годах было зафиксировано рекордно высокое теплосодержание океана. Продолжается закисление и деоксигенация океана, оказывая воздействие на экосистемы, морскую жизнь и рыболовство.
- Многие региона Земного шара испытывают увеличение повторяемости и интенсивности опасных гидрометеорологических явлений, включая волны холода и жары, наводнения, засухи, лесные пожары и штормы.
- за последнее десятилетие (2010-2019 годы) погодные явления в среднем ежегодно становились причиной перемещений 23,1 миллиона человек, большей частью в пределах национальных границ.

КЛИМАТ ПРИКАСПИЙСКОГО РЕГИОНА

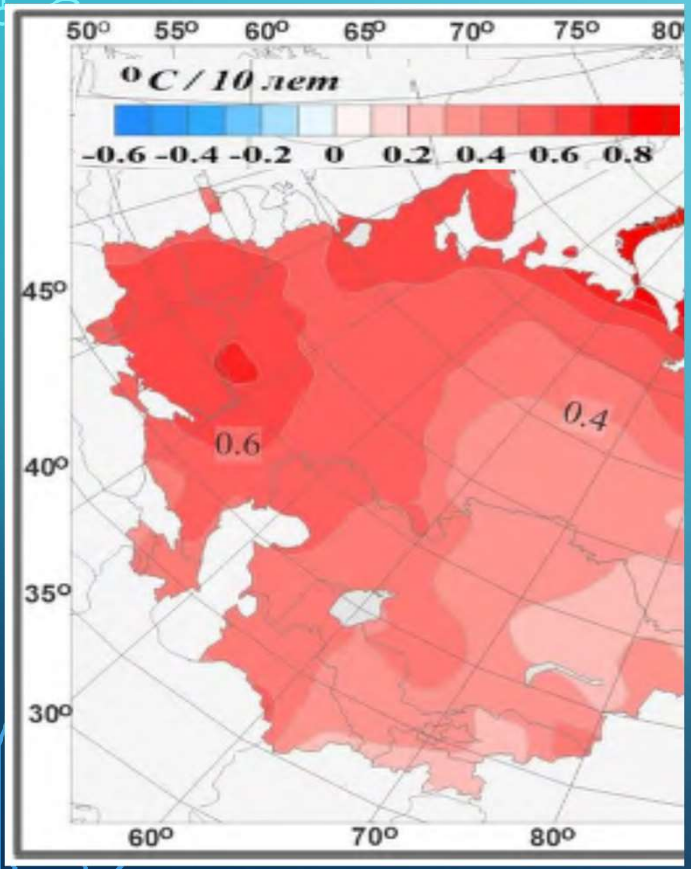
Температура и осадки в регионе Каспийского моря



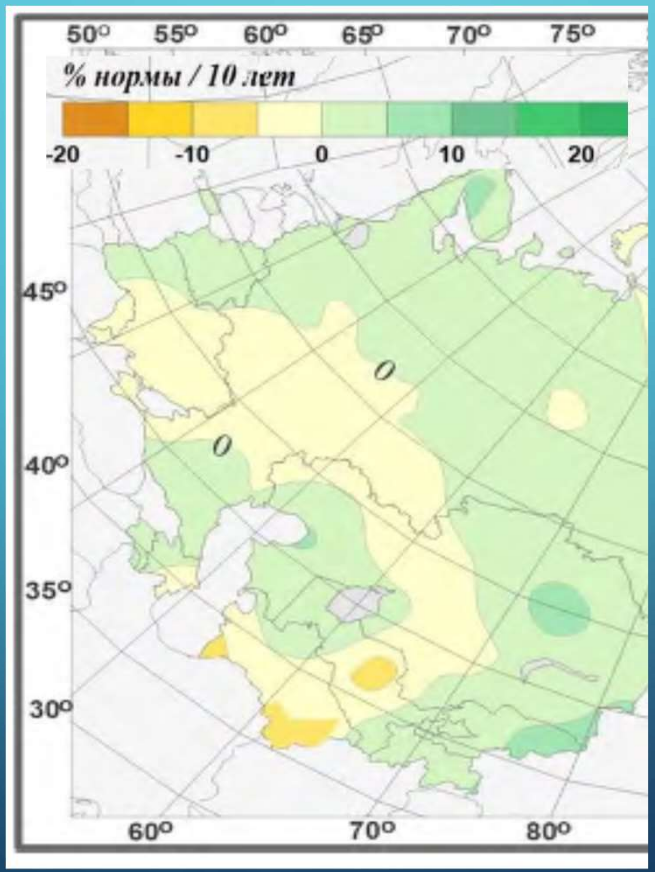
- Климат региона Каспийского моря - континентальный в северной части, умеренный в средней части и субтропический в южной части.
- В зимний период среднемесячная температура воздуха изменяется от −8…−10°C в северной части до +8…+10 °C в южной части, в летний период - от +24…+25 °C в северной части до +26…+27 °C в южной части. На восточном побережье максимальные температуры превышают +40 °C.
- Годовое количество осадков составляет менее 100 мм в засушливой восточной части до более 1500 мм у юго-западного субтропического побережья. Испарение воды с поверхности Каспийского моря – в среднем около 1000 мм в год.
- Среднегодовая скорость ветра составляет 3-7 м/сек. В осенние и зимние месяцы ветры усиливаются, скорость ветров нередко достигает 35-40 м/сек. Наиболее ветреные территории - Апшеронский полуостров, окрестности Махачкалы и Дербента, там же зафиксированы волны высотой более 10 метров.

СВОДНОЕ ЕЖЕГОДНОЕ СООБЩЕНИЕ О СОСТОЯНИИ И ИЗМЕНЕНИИ КЛИМАТА НА ТЕРРИТОРИЯХ ГОСУДАРСТВ–УЧАСТНИКОВ СНГ ЗА 2020 ГОД

Изменение средней годовой температуры воздуха с 1976 г.



Изменение годового количества осадков с 1976 г.



Изменение температуры:

- средней годовой и зимнего сезона на 0,4-0,6°С/10 лет
- весеннего сезона на 0,4-0,7°С/10 лет
- летнего сезона на 0,5-0,7°С/10 лет
- осеннего сезона на 0,2-0,5°С/10 лет

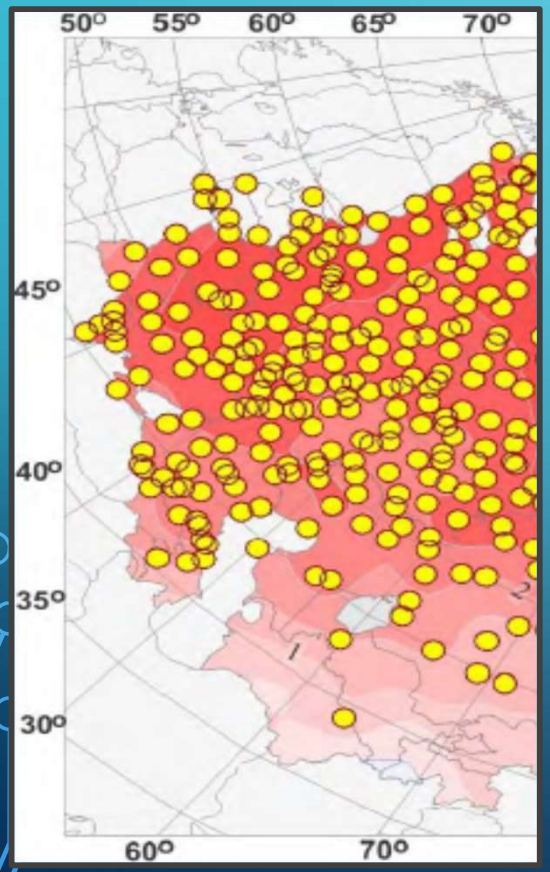
Изменение количества осадков в процентах нормы за 10 лет:

- от -5% до +5% в зимний сезон и в целом за год
- от -5% до +10% в весенний сезон
- уменьшение до -15% в летний сезон
- от -5% до +5% в осенний сезон

Норма – средние многолетние значения за 1961-1990 гг.

ИЗМЕНЕНИЯ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ЯВЛЕНИЯХ

Желтым показаны 95%–е экстремумы средней годовой температуры в 2020 г.

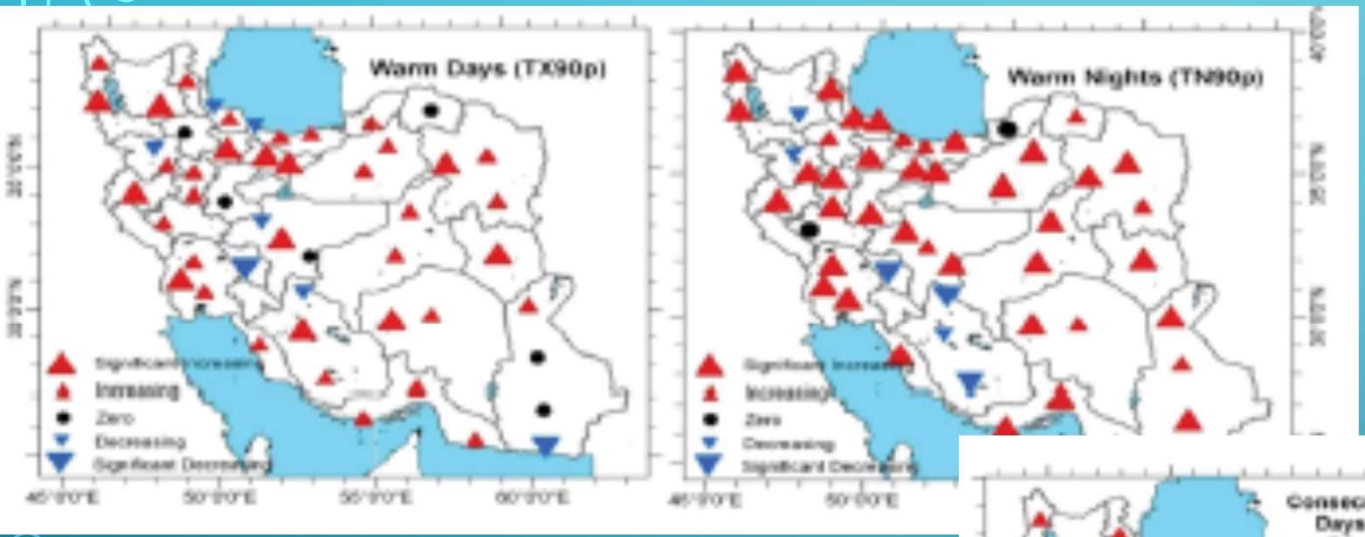


Кроме повышения средней годовой и сезоных температур, в температурном режиме региона произошли также следующие наиболее заметные изменения:

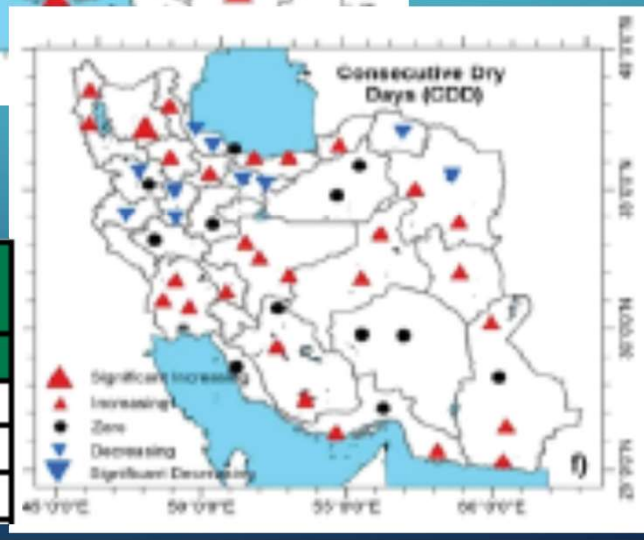
- увеличение количества дней с температурой выше 90-го процентиля, жарких дней с температурой воздуха выше 30 °С, количества и продолжительности волн тепла
- сокращение количества дней, когда суточный минимум температуры воздуха опускался ниже 0 ˚С и ниже ниже –2 ˚С, что сказывается на ледовых условиях
- увеличение повторяемости так называемых тропических ночей, когда ночные температуры не опускаются ниже 20 ˚С, вследствие чего организм человека не успевает отдыхать от дневной жары;
- увеличиваются продолжительность вегетационного периода со средней суточной температурой выше 10 ˚С и суммы температур за этот период

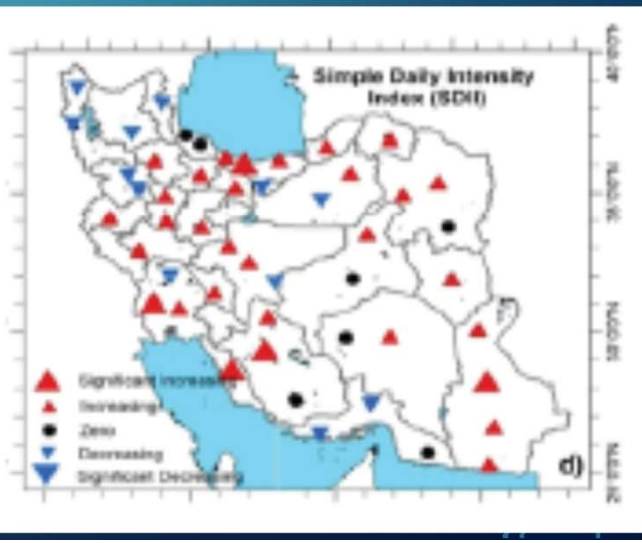
ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА В ПРИКАСПИЙСКОМ РЕГИОНЕ ИРАНА (THIRD NC, 2017)

Изменение количества жарких дней (TX90p) и жарких ночей (TN90p) в 1975-2010 гг.



Тенденция количества последовательных засушливых дней и средней интенсивности осадков во влажные дни с 1975 по 2010 год



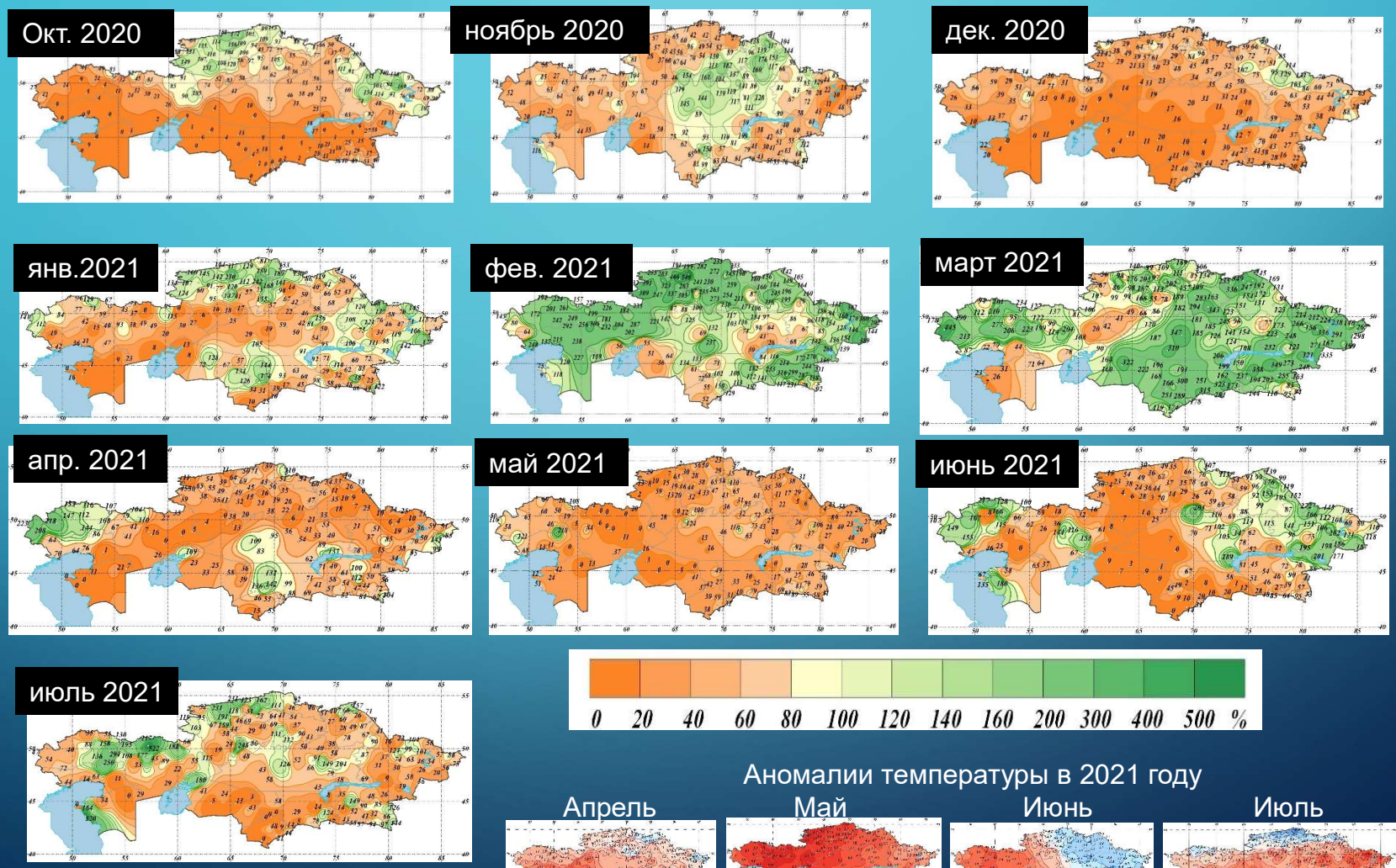


Regions	Trends of total precipitation (mm/decade)		
	Winter	Summer	Annual
Northwest	-1.12	-0.17	-2.20
North	-2.77	1.81	-1.04
North east	-5.51	0.12	-0.75

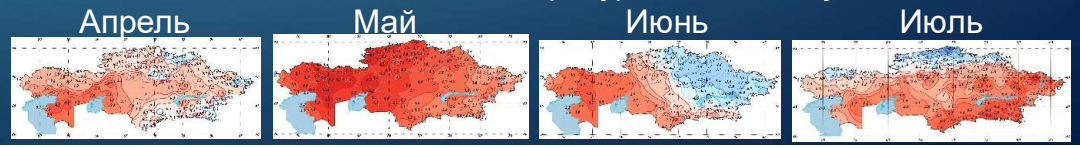
УЖЕ ЗАМЕТНЫ ПОСЛЕДСТВИЯ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

НЕСКОЛЬКО ПРИМЕРОВ

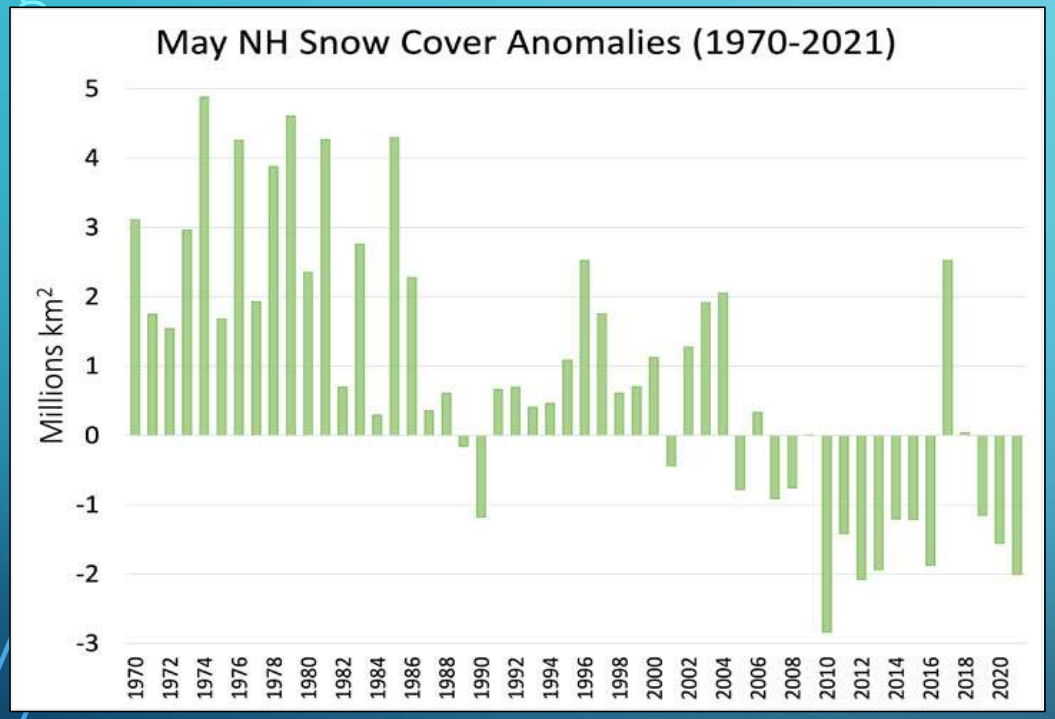
Засуха в 2021: условия увлажнения с октября 2020 по июль 2021



Аномалии температуры в 2021 году

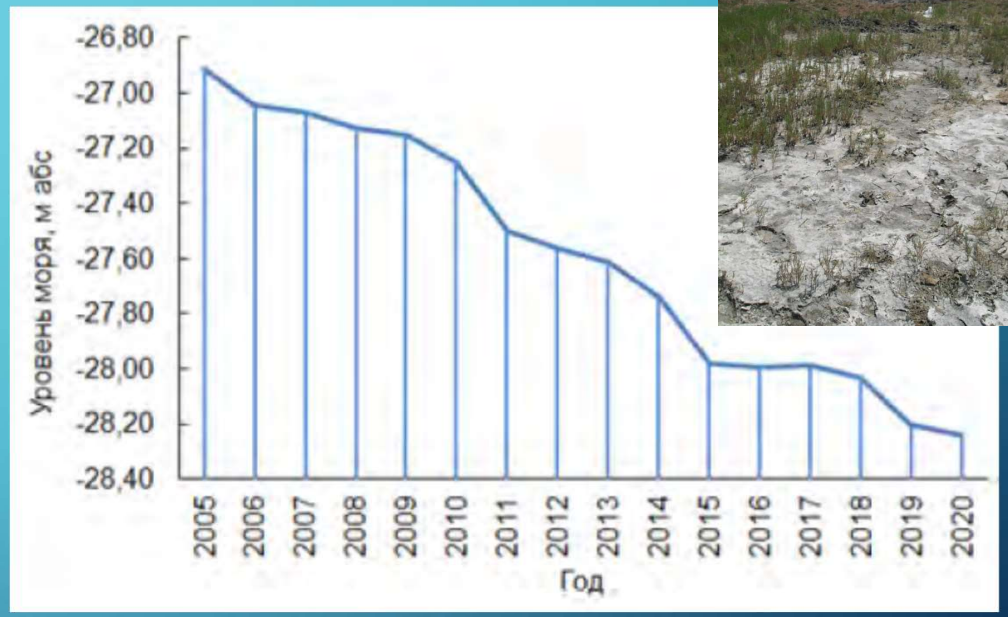


УМЕНЬШЕНИЕ ПЛОЩАДИ СНЕЖНОГО ПОКРОВА



Сезонный снежный покров в Северном полушарии испытывает длительное снижение в конце весны и летом, наряду с свидетельствами относительной стабильности (МГЭИК, 2021)

Снижение уровня Каспийского моря



Площадь водной поверхности моря сократилась на 22.3 тыс. км2, в основном за счет мелководной северо-восточной части

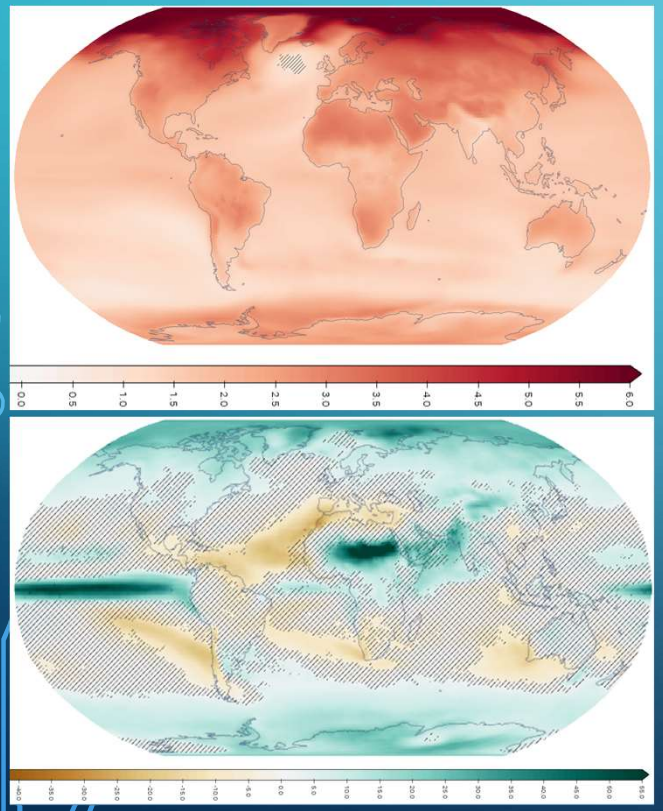
Источник: Казгидромет

ПРОЕКЦИИ КЛИМАТА

ПО ДАННЫМ ОТЧЕТА РАБОЧЕЙ ГРУППЫ I
ШЕСТОГО ОЦЕНОЧНОГО ДОКЛАДА МГЭИК (ОД6), 2021

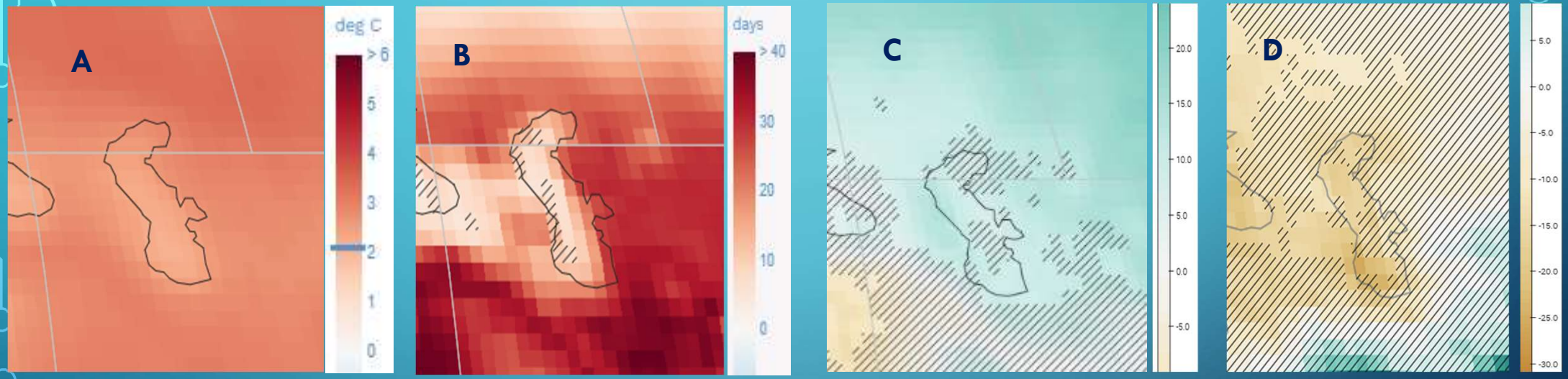
ОД6 МГЭИК (РГ-I): ВЕРОЯТНЫЙ БУДУЩИЙ ГЛОБАЛЬНЫЙ КЛИМАТ

Изменение годовых температуры (вверху) и осадков (внизу) при повышение глобальной температуры на 2°C в соответствии с SSP5-8.5



- B.1 Глобальное потепление на 1,5 ° C и 2 ° C будет превышено в 21 веке, если в ближайшие десятилетия не произойдет значительного сокращения выбросов углекислого газа (CO2) и других парниковых газов.
- B.2 С усилением глобального потепления ожидается увеличение частоты и интенсивности экстремальной жары, морских волн тепла и сильных осадков, сельскохозяйственных и экологических засух в некоторых регионах и доли интенсивных тропических циклонов, а также сокращение арктического морского льда, снежного покрова и вечной мерзлоты.
- B.3 Продолжающееся глобальное потепление еще больше усилит глобальный круговорот воды, включая его изменчивость, глобальные муссонные осадки и интенсивность влажных и засушливых явлений.
- B.4 Согласно сценариям с увеличением выбросов CO2, поглотители углерода в океане и на суше, по прогнозам, будут менее эффективными в замедлении накопления CO2 в атмосфере.
- B.5 Многие изменения, вызванные прошлыми и будущими выбросами парниковых газов, необратимы на протяжении веков или тысячелетий, особенно изменения в океане, ледяных щитах и глобальном уровне моря.

АТЛАС ОД6 МГЭИК (РГ-I): ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА ПРИ ПОВЫШЕНИЕ ГЛОБАЛЬНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ НА 2°С В СООТВЕТСТВИИ С SSP5-8.5



Заштрихованы зоны с низким уровнем согласованности моделей

A: Повышение средней годовой температуры на 2,5-3,5°С

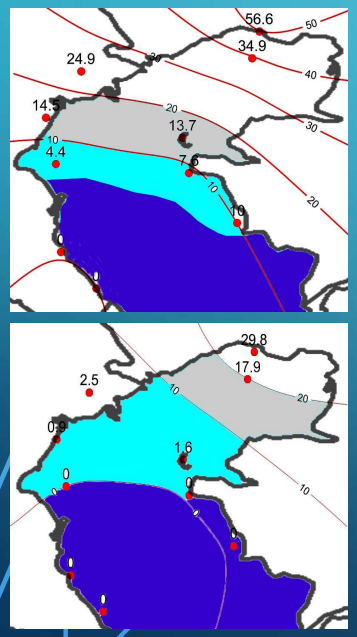
B: Увеличение количества дней с максимальной температурой выше 35°С на 5-37 дней

C: Изменение годовых осадков от -5 до 10%, осадков зимнего сезона от -2 до +13%

D: Уменьшение осадков летнего сезона на 10-25%

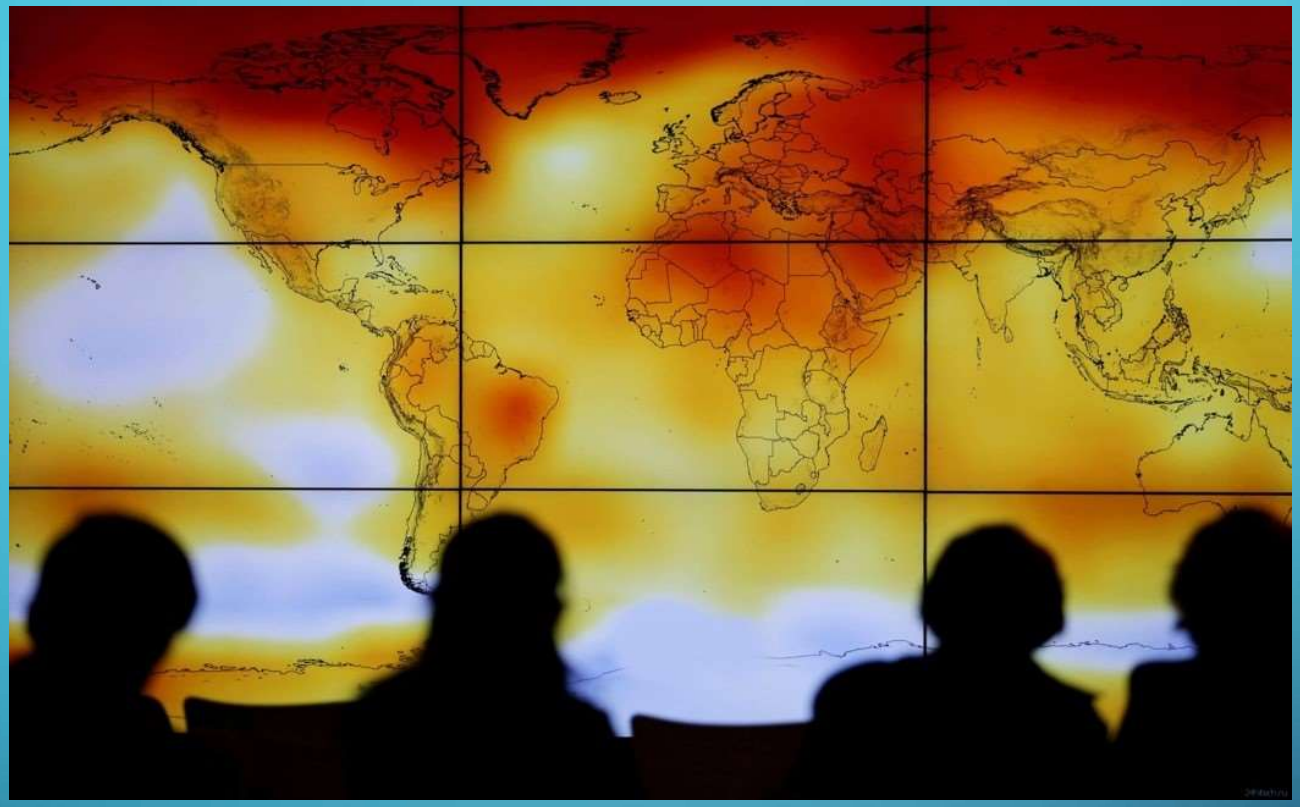
ОБЩИЕ РЕГИОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ

Средняя максимальная толщина льда (см) за периоды 1981–2010 гг. (вверху) и 2071–2100 гг. (внизу)



Источник: Казгидромет

- С высокой степенью достоверности (ОД6 МГЭИК) в ближайшие десятилетия сохранятся тенденции к увеличению случаев экстремальной жары и уменьшению случаев экстремального холода
- С увеличением уровня потепления увеличатся интенсивность и частота выпадения сильных осадков прогнозам. Сильные пространственно-временные различия с общим уменьшением количества осадков прогнозируются летом с противоположной тенденцией зимой (степень достоверности от высокой до средней, ОД6 МГЭИК)
- Средняя скорость приземного ветра снизилась (высокая степень достоверности) и будет продолжать снижаться (средняя степень достоверности, ОД6 МГЭИК)
- Сезонная продолжительность снежного покрова еще больше сократится к середине 21 века (высокая достоверность, ОД6 МГЭИК)
- Сохраняются предпосылки для дальнейшего снижения уровня моря, включая прогнозируемое снижение стока р.Волги
- Толщина льда на море будет уменьшаться, возрастет вероятность безледных условий
- Вероятно увеличение повторяемости пыльных бурь за счет пыли с обнажившегося дна Каспийского моря



Новый доклад МГЭИК о климате — это призыв к срочным действиям. В регионе Каспийского моря необходимо сотрудничество всех стран региона в области систематического мониторинга и исследований изменений климата

БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ !