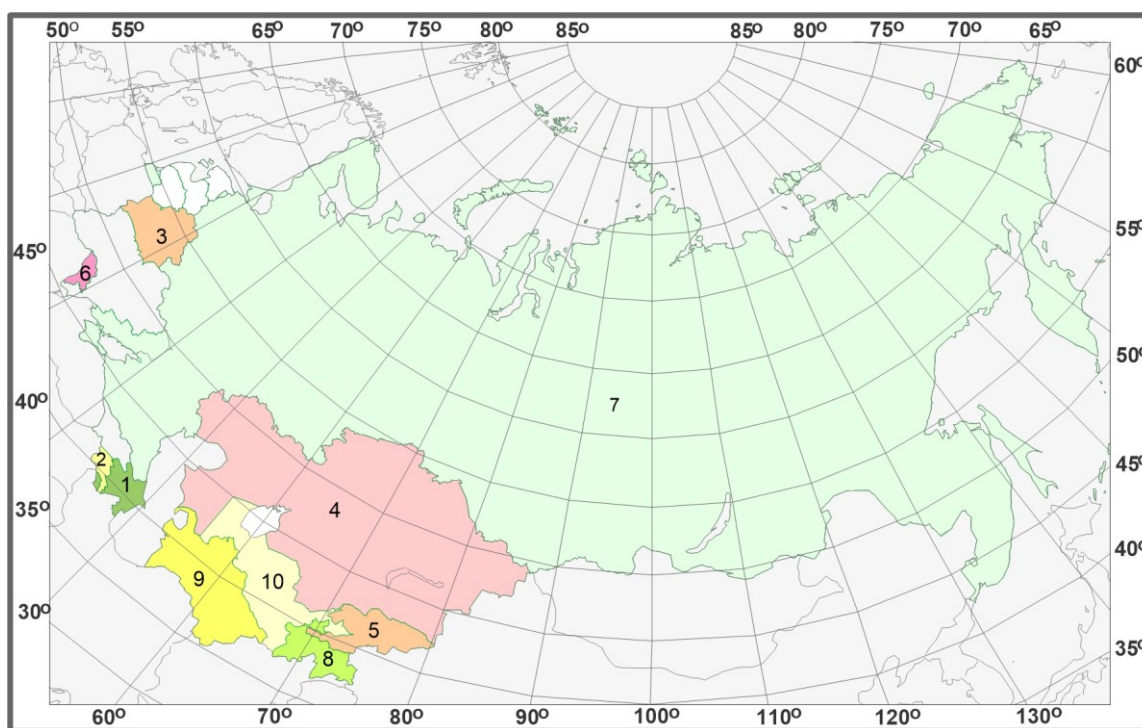


Северо-Евразийский Климатический Центр (СЕАКЦ)

Обзор состояния и тенденций изменения климата

Весна 2024 г.



1. Азербайджан
5. Кыргызстан
9. Туркменистан

2. Армения
6. Молдова
10. Узбекистан

3. Беларусь
7. Россия

4. Казахстан
8. Таджикистан

ОГЛАВЛЕНИЕ*

ВВЕДЕНИЕ	3
I. КЛИМАТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВЕСНЫ 2024 года	3
II. ТЕНДЕНЦИИ СОВРЕМЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ТЕМПЕРАТУРЫ И ОСАДКОВ ВЕСЕННЕГО СЕЗОНА	11
2.1. Температура приземного воздуха	11
2.2. Атмосферные осадки	13
III. ИЗМЕНЕНИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ АНОМАЛИЙ ТЕМПЕРАТУРЫ И ОСАДКОВ ЗА ПЕРИОД НАБЛЮДЕНИЙ С 1936 г.....	14
3.1. Армения	15
3.2. Азербайджан	16
3.3. Беларусь	16
3.4. Казахстан	17
3.5. Кыргызстан	17
3.6. Республика Молдова	18
3.7. Россия	18
3.8. Таджикистан.....	19
3.9. Туркменистан.....	19
3.10. Узбекистан	20

* Бюллетень подготовлен в ФГБУ "ИГКЭ"

ВВЕДЕНИЕ

В бюллетене приводится информация о состоянии приземного климата (температура приземного воздуха и атмосферные осадки) за весенний сезон 2024 года и о наиболее значительных климатических аномалиях этого периода на территории ответственности Северо-Евразийского Климатического Центра (СЕАКЦ). Все оценки рассчитываются по данным базового массива мониторинга климата ФГБУ "ИГКЭ", содержащего данные гидрометеорологических наблюдений на 455 (температура и осадки) и 702 (только температура) станциях наблюдательных сетей на постсоветской территории (каталог станций см. на сайте <http://climatechange.su>).

Прием данных с каналов связи осуществляется в оперативном режиме в ФГБУ «Гидрометцентр России» и ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», откуда данные поступают в ФГБУ "ИГКЭ". Весь процесс усвоения информации, включающий сбор и контроль качества данных, пополнение базовых массивов, а также анализ текущих климатических аномалий и изменений климата и подготовку выходной продукции выполняется в ФГБУ "ИГКЭ".

В настоящем бюллетене использованы данные 644 станций (температура) и 331 станции (осадки), по которым сводки КЛИМАТ в оперативном потоке поступили своевременно¹.

Среди них: станций Азербайджана – 2 (из 3) для температуры и 0 (из 8) для осадков, Армении - 1 (из 1), Беларуси – 7 (из 8) для температуры и 6 (из 7) для осадков, Казахстана – 57 (из 62) для температуры и 55 (из 64) для осадков, Кыргызстана – 7 (из 7) для температуры и 5 (из 8) для осадков, Молдовы – 4 (из 4), России – 547 для температуры (из 576) и 247 для осадков (из 310), Таджикистана – 5 (из 5) для температуры и 0 (из 3) для осадков, Туркменистана – 7 (из 7), Узбекистана – 7 (из 7) для температуры и 6 (из 6) для осадков.

Под аномалиями температуры в бюллетене понимаются отклонения наблюденного значения от нормы, определяемой как среднее за базовый период 1991-2020 гг. (согласно рекомендациям ВМО). Аномалии осадков рассматриваются как в отклонениях от нормы (аналогично температуре), так и в процентах от нормы (отношение количества выпавших осадков к соответствующему значению нормы, выраженное в процентах). Дополнительно, в качестве еще одного показателя степени аномальности, приводится эмпирическая «вероятность превышения» текущего значения во временном ряду рассматриваемой переменной за период с 1936 по 2023 гг. (доля значений временного ряда, меньших либо равных текущему значению).

I. КЛИМАТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВЕСНЫ 2024 г.

Детальное представление о характере климатических условий весной 2024 года на территории ответственности СЕАКЦ дают рисунки 1.1 и 1.2, на которых приведены соответствующие поля сезонных аномалий температуры и осадков. В верхней части рис. 1.1 приведены сезонные аномалии температуры (отклонения от сезонных средних

¹ К сожалению, в последние годы из ряда регионов ухудшилось поступление данных по каналам связи (особенно из Таджикистана и регионов Закавказья - Азербайджан, Армения). В результате, полученные для этих районов оценки менее надежны и иногда отсутствуют.

за 1991-2020 гг.), в нижней части – $P(t \leq T_{2024})$, т.е. вероятности неперевышения значений, наблюдаемых в 2024 году.

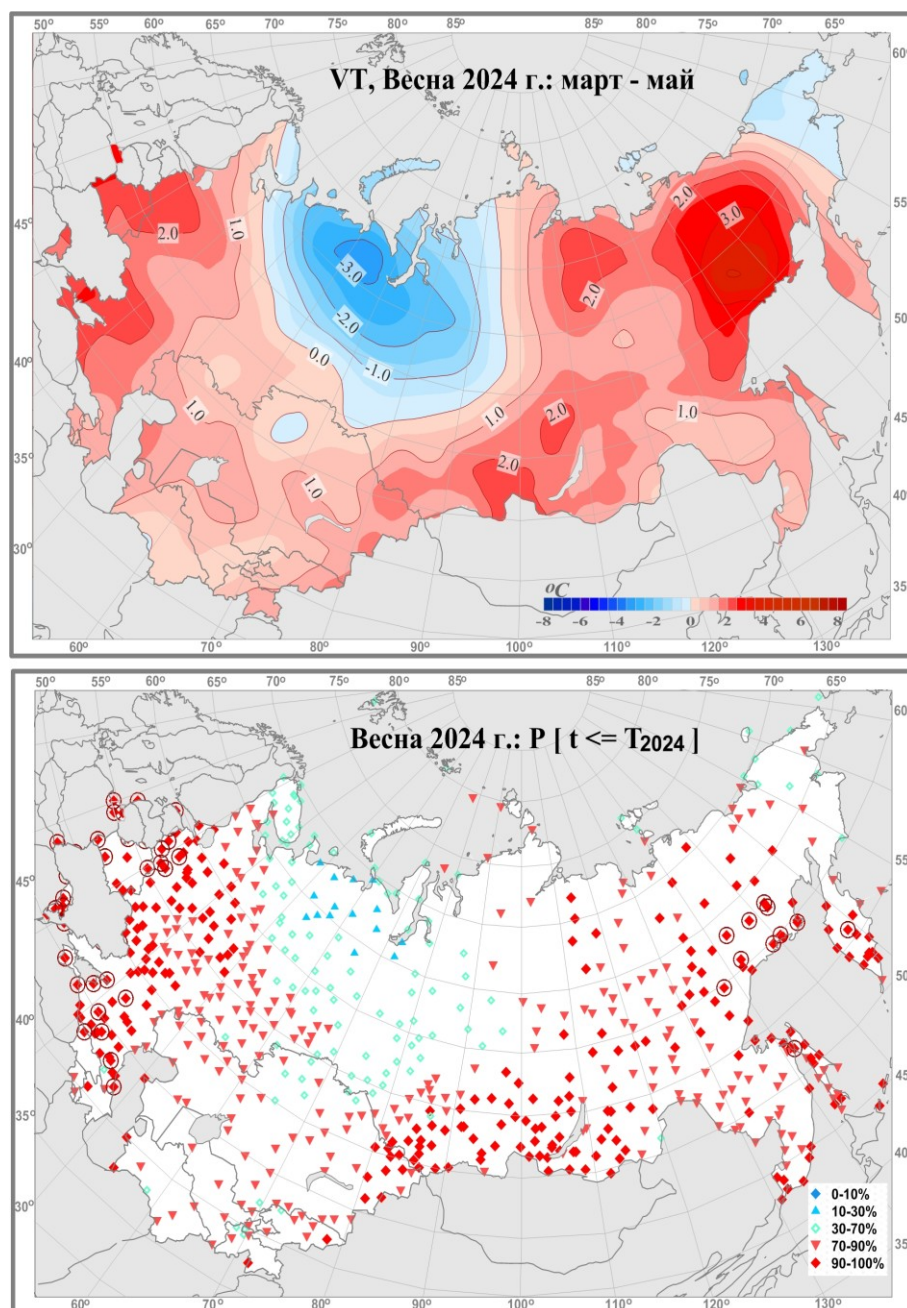


Рис. 1.1. Поля сезонных аномалий температуры приземного воздуха весной 2024 года: отклонения от сезонных средних за 1991-2020 гг. (вверху); вероятности неперевышения наблюдаемых в 2024 г. весенних температур $P(t \leq T_{2024})$ в 1936-2023 гг. (внизу).
Дополнительным кружком выделены «рекордные» значения (ниже минимума либо выше максимума за период 1936 – 2023 гг.).

Вероятности неперевышения рассчитаны по данным за 1936-2023 гг. и указывают степень аномальности наблюдаемых значений. На рисунке выделены пять градаций вероятности неперевышения. Значения, попадающие в крайние градации (0-10% и 90-100%, т.е., попадающие в 10% самых холодных или теплых лет за период с 1936 года), рассматриваются как экстремальные. Средняя градация 30-70% соответствует

условиям, близким к норме (градация отображается бледно-зеленым ромбом). Промежуточные градации квалифицируются как умеренно аномальные: холодные (10-30%) или теплые (70-90%).

На рис. 1.2 представлены относительные аномалии осадков в процентах от нормы и вероятности неперевышения.

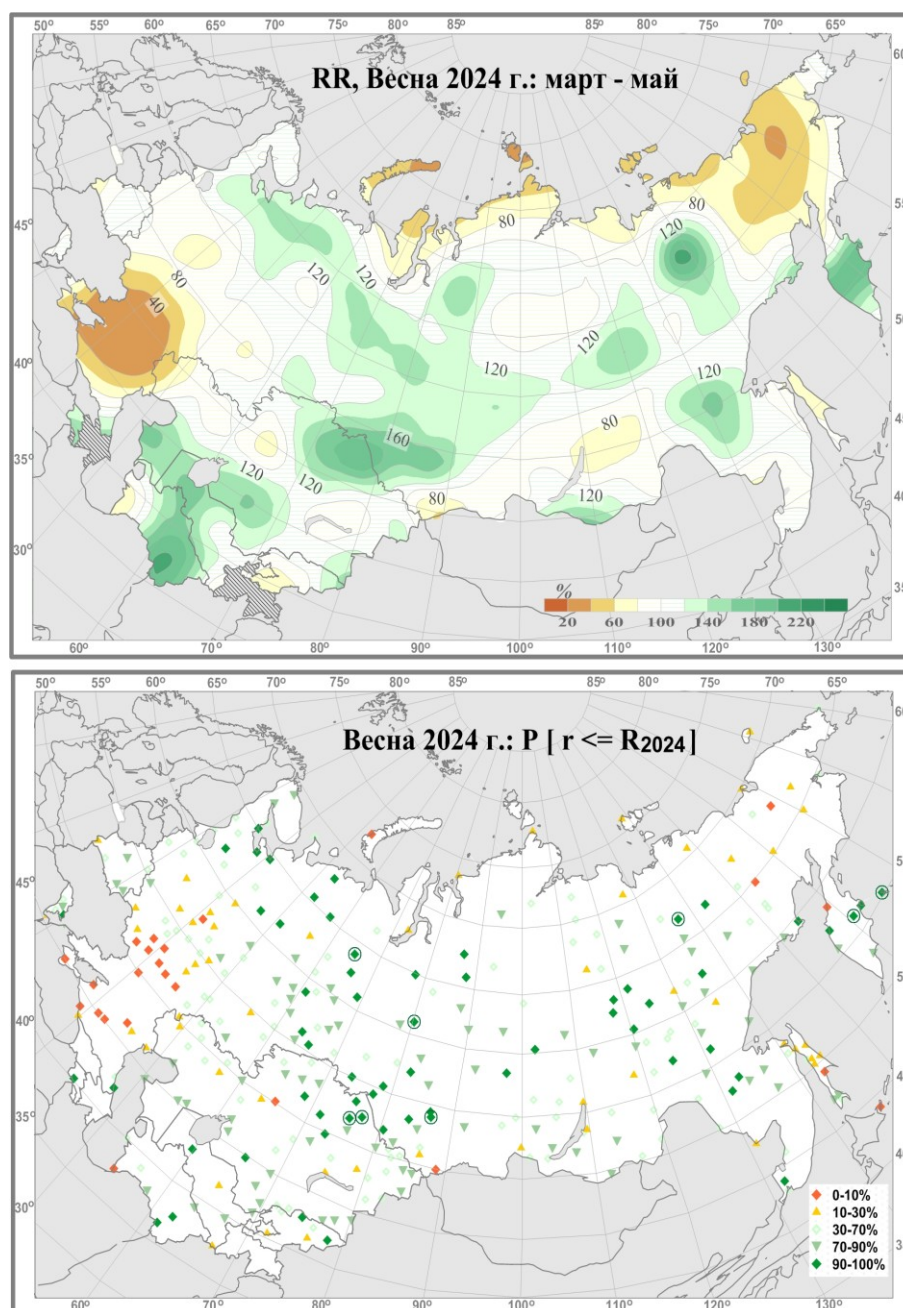


Рис. 1.2. Поля аномалий сезонных сумм осадков весной 2024 года (в процентах от нормы 1991-2020 гг.) и вероятности их неперевышения $P(r \leq T_{2024})$ в 1936-2023 гг. Дополнительным кружком выделены «рекордные» значения (ниже минимума либо выше максимума за период 1936 – 2023 гг.). Территория государств, где недостаточно данных для временного осреднения, заштрихована косыми черными линиями.

Весной на большей части территории СНГ наблюдались положительные аномалии температуры воздуха. Станционные экстремумы тепла (аномалии выше 90-го

процентиля) отмечались почти повсеместно в Беларуси (до $+2,57^{\circ}\text{C}$), в Молдове (до $+1,89^{\circ}\text{C}$), на западе и на юге Европейской России (до $+2,40^{\circ}\text{C}$), на юге Средней Сибири и на Дальнем Востоке (до $+4,57^{\circ}\text{C}$ на Камчатке и в Магаданской области). Превышены максимумы средней сезонной температуры в Беларуси на 4-х станциях (из рассматриваемых 7), в Молдове - на 3-х (из рассматриваемых 4-х), в России - на 28-ми (из рассматриваемых 547). В то же время на большей части Западной Сибири, в северных районах Урала и на северо-востоке Европейской части России сформировался очаг холода с аномалиями до $-3,87^{\circ}\text{C}$. Незначительно холоднее нормы было на Крайнем Северо-Востоке России.

На большей части рассматриваемой территории сезон был влажным. Избыток осадков (относительная аномалия $>120\%$ нормы) с локальными аномалиями выше 90-го процентиля наблюдался в России на севере Европейской части, на большей части Западной Сибири, а также на севере Казахстана (здесь выпало 190-260% нормы осадков). Еще одна область избытка охватывала большую часть Туркменистана и Узбекистана, а также юг Казахстана. На юго-востоке Туркменистана выпало немногим более 2-х норм осадков. Дефицит осадков, на ряде станций экстремальный, отмечался в России на юге Европейской части (30-60% нормы) и на северо-востоке (22-50% нормы).

В табл. 1 приведены осредненные по территориям стран СНГ значения аномалий температуры и осадков за весенний сезон 2024 г. В данном случае, как для температуры, так и для осадков, сезонные аномалии рассчитаны как отклонения средних сезонных значений климатической переменной от соответствующего значения нормы. Для осадков сезонное значение представлено как средняя за сезон месячная сумма осадков, так что аномалия выражена в мм/месяц. Дополнительно приведены значения эмпирической вероятности непревышения наблюдаемых аномалий по данным за 1936-2023 годы, а для температуры – значения стандартного отклонения.

В целом для территорий рассматриваемых государств весенний сезон 2024 года был довольно теплым: вероятности непревышения регионально осредненных аномалий составили не менее 80%. В целом для Беларуси и Молдовы сезон оказался рекордно теплым.

Осадки превышали норму во всех рассматриваемых государствах, кроме Кыргызстана. Следует отметить значительное сезонное количество осадков на станции Ереван (Армения) - аномалия составила 28 мм/месяц (3-е место в упорядоченном по убыванию ряду весенних осадков).

Внутрисезонные особенности климатических условий можно проследить по рисункам 1.3 – 1.5, где приведены поля аномалий температуры и осадков для каждого месяца сезона. Ромбами на них указаны пункты осуществления 10%-ых экстремумов – в них текущее наблюдение попало в 10% самых низких или самых высоких (для данного пункта и рассматриваемого месяца) значений за период с 1936 года. Залитыми ромбами показаны станции, на которых температуры и суммы осадков оказались рекордно высокими или рекордно низкими за период с 1936 г.

В **марте** и **апреле** на большей части территории СНГ температура воздуха превышала норму.

Первый месяц весны был экстремально теплым в Беларуси и в отдельных областях России: на северо-западе и в центре ЕЧР (аномалии до +4,32оС), на Алтае (до +4,20оС), в Хабаровском крае (до +7,87оС). Область отрицательных аномалий сформировалась на севере западной Сибири (рис. 1.3, верхняя карта).

Таблица 1

Регионально осредненные сезонные аномалии температуры и осадков весной 2024 г. Аномалии рассчитаны как отклонения от норм 1991-2020 гг., вероятности превышения рассчитаны относительно выборки за 1936-2023 гг. и выражены в %.

Регион (страна)	Температура, °С			Осадки, мм/месяц	
	Аномалия	Стандартное отклонение	Вероятность превышения	Аномалия	Вероятность превышения
Азербайджан	0.97	0.97	91	-	-
Армения	1.06	1.20	80	28,0	98 3 место
Беларусь	2.15	0.99	100	1,3	72
Казахстан	0.92	1.61	82	4,5	88
Кыргызстан	0.90	1.22	89	-1,4	54
Молдова	1.94	0.97	100	0,0	57
Россия	0.84	1.17	88	1,5	83
Таджикистан	0.54	1.46	80	-	-
Туркменистан	0.59	1.15	84	11,7	88
Узбекистан	0.63	1.40	81	9,2	81

Примечание: 1) выделены курсивом ненадежные оценки (для Азербайджана и Армении), полученные региональным осреднением менее чем по 50% станций на рассматриваемой территории;
2) для территории Армении средние сезонные оценки аномалий температуры и осадков приводятся по станции Ереван;
3) для территории Таджикистана средние сезонные оценки аномалий температуры и осадков приводятся по станции Душанбе.

В апреле экстремально высокие аномалии отмечались в Беларуси, в Молдове, в Армении, в Азербайджане, в центре и на юге Европейской части России (аномалии до +6,80оС) и в Дальневосточном регионе (Хабаровский и Приморский края), а также на большей части Казахстана, Узбекистана и Туркменистана. На 62-х станциях в России (в основном, в Европейской части) были обновлены предыдущие максимумы средней месячной температуры воздуха. Отрицательные аномалии температуры наблюдались на большей части Западной Сибири и на севере Европейской России с аномалиями до -4,28оС на побережье Баренцева моря.

В марте в поле осадков можно заметить чередование зонально вытянутых областей аномалий осадков разного знака. Область избытка осадков с локальными аномалиями выше 90-го перцентиля охватывала север Европейской части России и далее протянулась через центральные районы Западной и Средней Сибири до побережья Охотского моря (рис. 1.3 нижняя карта). В центре Якутии и в отдельных частях Амурской области выпало от 2-х до 4-х норм осадков. К северу и югу от этой области отмечался дефицит осадков, наиболее заметный в центре и на юго-западе ЕЧР (5-50% нормы, что на ряде станций соответствует осадкам меньше 10-го перцентиля). В Армении, в Узбекистане, на западе и юге Казахстана осадки превышали норму до

363% нормы в области между Аралом и Балхашем. Крупный избыток осадков наблюдался в Молдове (136-291% нормы).

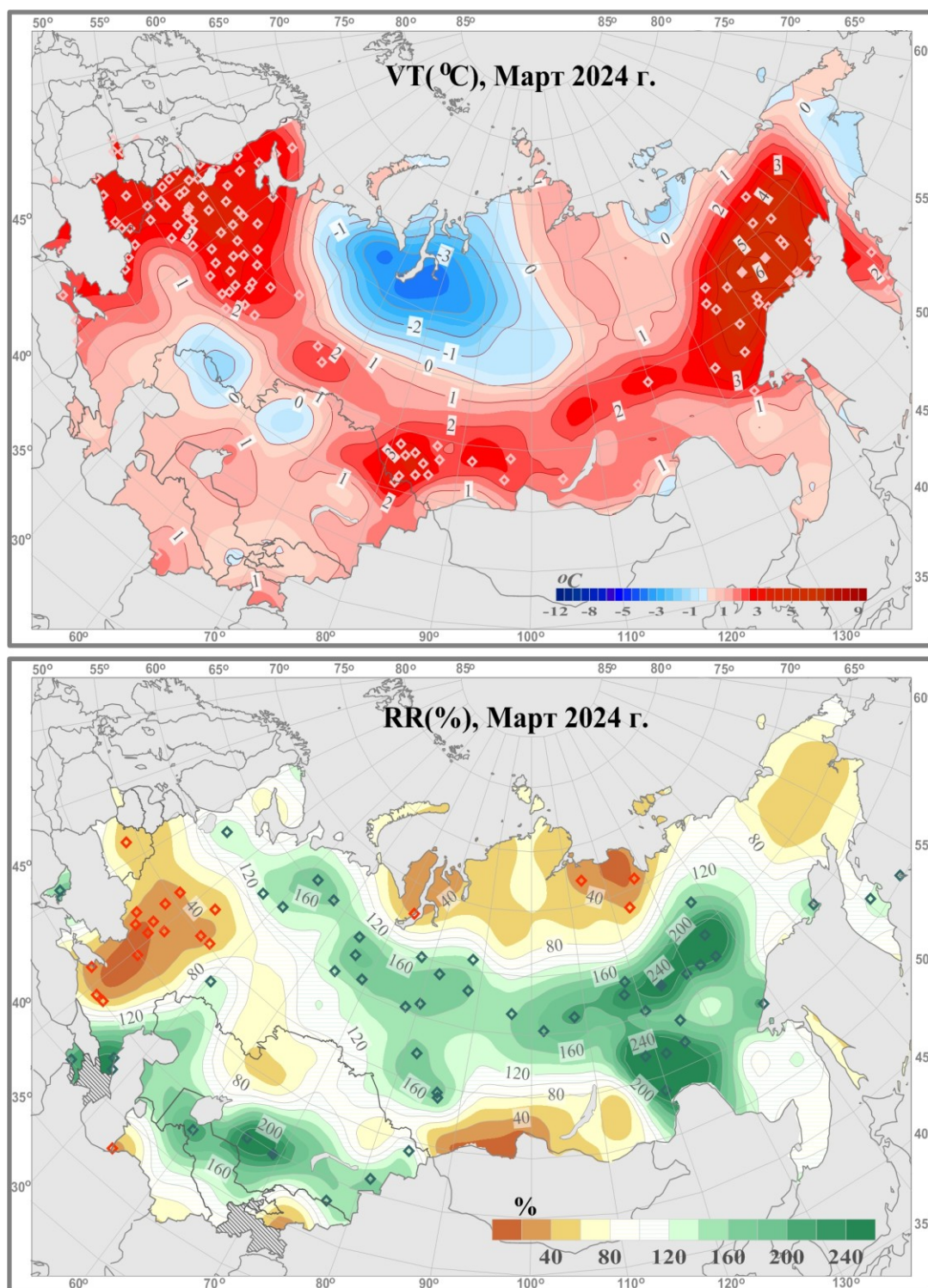


Рис. 1.3. Поля аномалий среднемесячной температуры воздуха ($^{\circ}\text{C}$, сверху) и месячных сумм осадков (% от нормы, внизу) в марте 2024 г. Ромбами указано местоположение 10%-ых экстремумов обоих знаков, залитыми ромбами выделены «рекордные» значения (выше локального минимума/максимума за период 1936 – 2023 гг.). Территория государств, где недостаточно данных для временного осреднения, заштрихована косыми черными линиями.

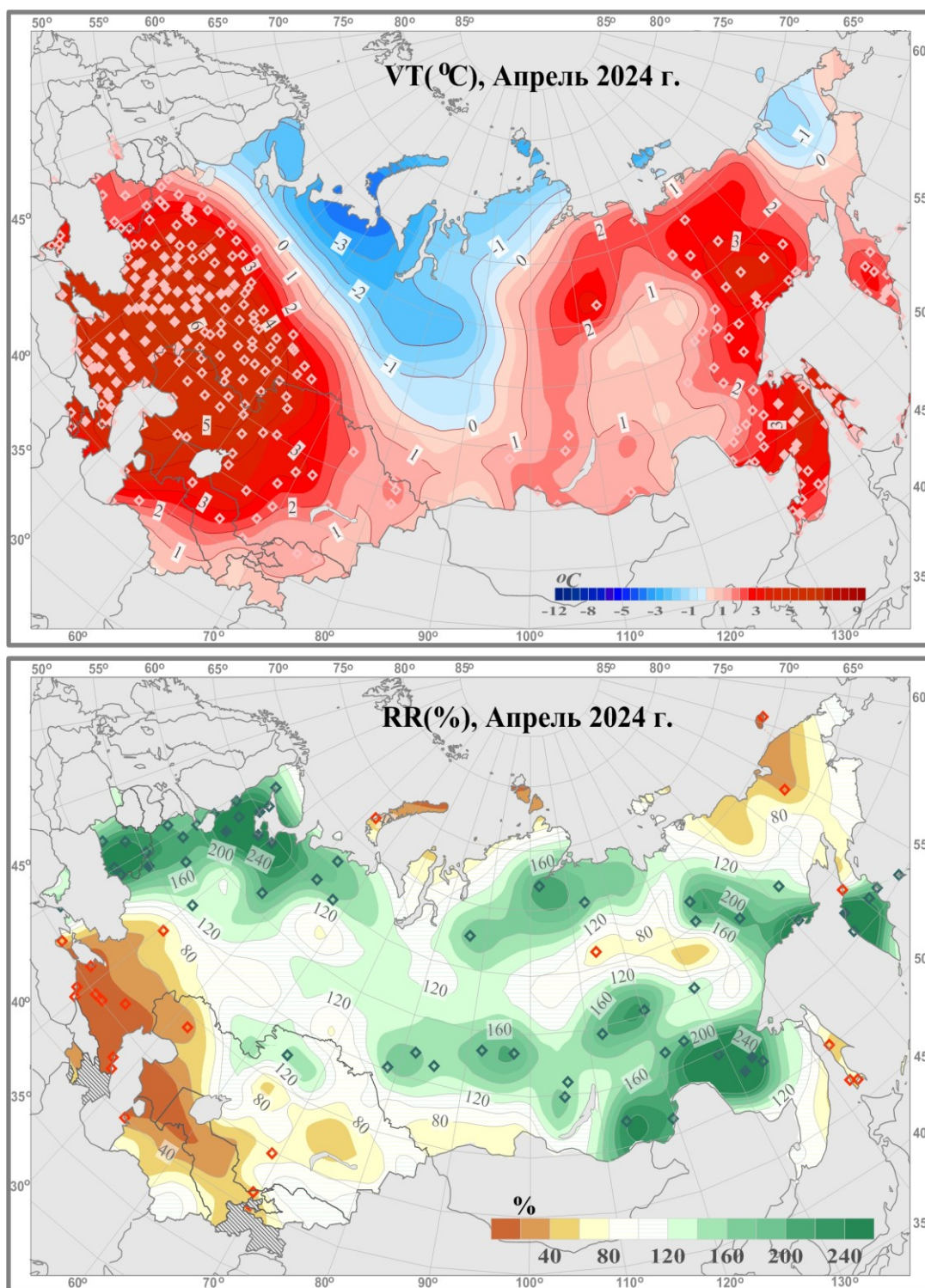


Рис. 1.4. То же, что на рис. 1.3, но для апреля 2024 г.

Как видно из рис. 1.4, нижняя карта), в Беларуси и на большей части территории России **апрельские** осадки превышали норму (относительные аномалии больше 100%). Крупный избыток осадков с аномалиями выше 90-го перцентиля отмечался в Беларуси (до 342% нормы), на севере и западе Европейской России (200-370% нормы), а также на обширной территории в Азиатской части России (240-477% нормы в бассейне реки Амур). Дефицит осадков наблюдался в России на юге Европейской части (10-50%

нормы, что на ряде станций соответствует аномалиям ниже 10-процентиля) и на северо-востоке Азиатской части, а также, на значительной части постсоветской Центральной Азии. В Молдове количество выпавших осадков составило 65-164% нормы.

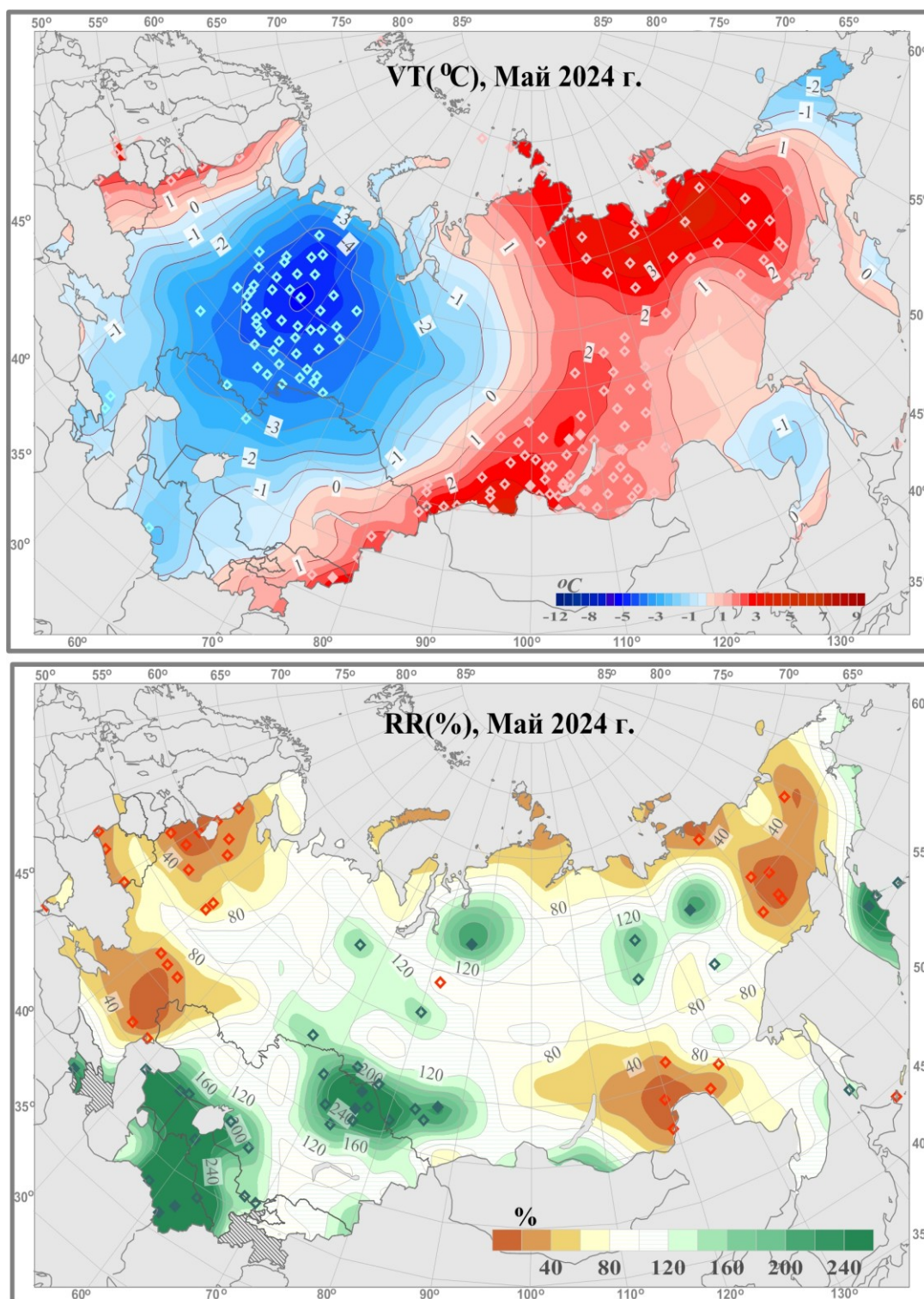


Рис. 1.5. То же, что на рис. 1.3, но для мая 2024 г.

Отличительной особенностью **мая** является обширная область холода в западной части рассматриваемой территории с центром в районе Урала, где на ряде станций зафиксированы 10%-е экстремумы холода (рис. 1.5, верхняя карта). К востоку

от области холода отмечались положительные аномалии температуры, достигавшие экстремально высоких значений (+2 - +4°C) на севере и юге Восточной Сибири (Россия), а также вдоль восточной границы Казахстана.

В Европейской части СНГ преобладал дефицит осадков (40-80% нормы), особенно заметный на юге Беларуси, на северо-западе и на юге России. Сухо было также в отдельных областях в Азиатской части России: на севере и северо-востоке, в Забайкалье. На территории постсоветской Центральной Азии преобладал избыток осадков, достигавший рекордных значений в Туркменистане на станциях Байрамалы (979% нормы) и Серахс (664%), а также на северо-востоке Казахстана на станциях Екибастуз (378% нормы) и Иртышск (333% нормы). Во всех очагах дефицита и избытка осадков отмечались локальные экстремальные сезонные аномалии (ниже 10% и выше 90% процентилей).

II. ТЕНДЕНЦИИ СОВРЕМЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ТЕМПЕРАТУРЫ И ОСАДКОВ ВЕСЕННЕГО СЕЗОНА

Современные изменения климата характеризуются потеплением в глобальном масштабе, начало которого может быть отнесено к середине 1970-х гг. В настоящем бюллетене региональные проявления глобального потепления численно описываются оценками линейного тренда за период с 1976 г. по текущий год. Коэффициент линейного тренда характеризует среднюю скорость изменений климатической переменной на рассматриваемом интервале времени. Существенность этих изменений зависит от соотношения между величиной климатического сигнала, описываемого трендом, и короткопериодными колебаниями климата («климатическим шумом»): она характеризуется долей учтенной трендом дисперсии, выраженной в процентах от полной дисперсии климатической переменной. Тренд рассчитан методом наименьших квадратов: в точках наблюдений - по временным рядам осредненных за сезон станционных аномалий, а для территорий рассматриваемых регионов по временным рядам регионально осредненных среднесезонных аномалий.

2.1. Температура приземного воздуха

На рис. 2.1 приведены географические распределения коэффициента линейного тренда весенних температур (°C/10лет) за период 1976-2024 гг., которые дают детальную географическую картину современных тенденций в изменении весеннего температурного режима на исследуемой территории. Региональные оценки линейных трендов за этот же период для температур, осредненных по территориям государств, представлены в таблице 2.

В 1976-2024 гг. на территории СНГ отмечается тенденция к увеличению температуры весеннего сезона, наиболее заметная на севере Азиатской части России (до +1.36°C/10 лет в районе полуострова Таймыр и до +1.33°C/10 лет на северо-востоке России), а также в центральных областях Казахстана (до +1.0°C/10 лет).

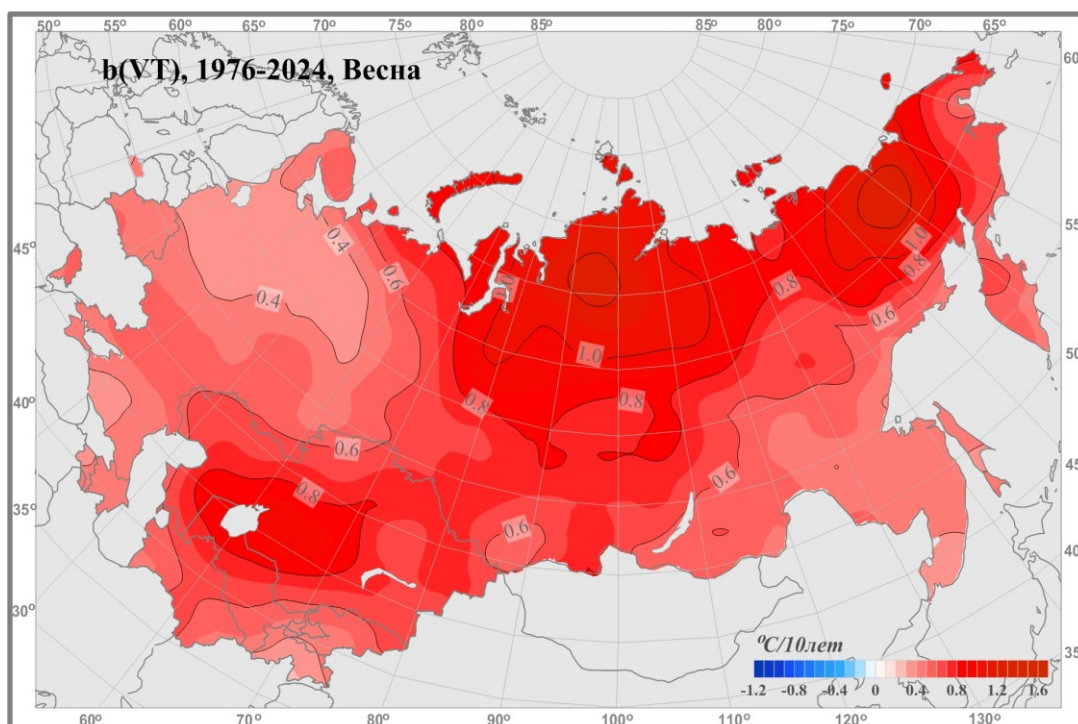


Рис. 2.1. Географическое распределение коэффициентов линейного тренда весенних температур по данным наблюдений за 1976-2024 гг. ($^{\circ}\text{C}/10$ лет).

Таблица 2

Оценки линейного тренда регионально-осредненных весенних температур за 1976-2024 гг.: b – коэффициент линейного тренда, D – вклад тренда в дисперсию

Регион (страна)	b , $^{\circ}\text{C}/10$ лет	$D\%$
Азербайджан	<i>0.52</i>	<i>48</i>
Армения	<i>0.27</i>	<i>11</i>
Беларусь	0.46	24
Казахстан	0.72	39
Кыргызстан	0.52	37
Молдова	0.51	32
Россия	0.63	48
Таджикистан	<i>0.44</i>	<i>21</i>
Туркменистан	0.52	38
Узбекистан	0.63	40

Примечание: 1) курсивом выделены ненадежные оценки (для Азербайджана и Армении), полученные по временным рядам с большим количеством пропущенных данных;

2) для территории Армении средние сезонные оценки трендов температуры получены по данным станции Ереван;

3) для территории Таджикистана средние сезонные оценки трендов температуры получены по данным станции Душанбе.

В среднем для территорий всех рассматриваемых государств тренды сезонной температуры положительны и значимы на уровне 1%, в Армении на станции Ереван –

на уровне 5% (табл. 2). Наиболее интенсивное потепление отмечается в Казахстане ($0.73^{\circ}\text{C}/10$ лет).

2.2. Атмосферные осадки

На рис. 2.2 приведены распределения локальных коэффициентов линейного тренда весенних осадков за 1976-2024 гг. Оценки получены для относительной аномалии осадков, рассчитанной по точечным (станционным) данным о сезонных суммах осадков, выраженным в процентах от соответствующих сезонных норм 1991-2020 гг. В табл. 3 приведены региональные оценки трендов осадков за тот же период, полученные по регионально осредненным данным о средних за сезон месячных суммах весенних осадков. Дополнительно в таблице приведены оценки трендов для относительной аномалии осадков, рассчитанной как отношение осредненной по территории региона сезонной суммы осадков к средней по региону сезонной норме, выраженное в процентах.

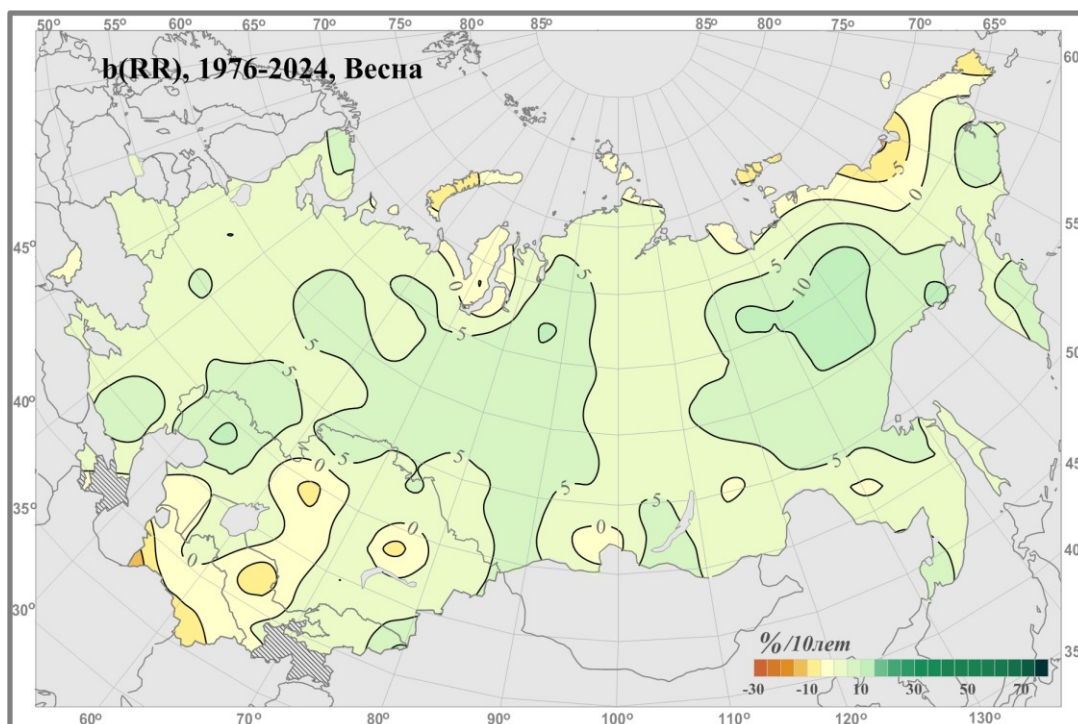


Рис. 2.2. Географическое распределение коэффициентов линейного тренда весенних аномалий атмосферных осадков за 1976-2024 гг. (%нормы/10 лет). Территория государств, где недостаточно данных для временного осреднения, заштрихована косыми черными линиями.

Весной на большей части территории СНГ наблюдается тенденция к росту осадков (рис. 2.2). Наиболее заметное увеличение осадков отмечается на северо-западе Казахстана (10-13% нормы за 10 лет) и в России на юго-востоке Якутии (до 15,9% нормы за 10 лет). Осадки убывают со средней скоростью 3-8% нормы/10 лет на юге Туркменистана и в центральной части Узбекистана.

Представленные в табл. 3 региональные оценки указывают на тенденцию к увеличению весенних осадков в большинстве государств СНГ, наиболее заметную в среднем для России (+5.1%/10 лет, вклад в дисперсию 41%, тренд значим на уровне 1%). Также следует отметить значимый на уровне 5% тренд осадков, отмеченный на станции Ереван. Сохраняется тенденция к убыванию осадков в среднем для территорий Молдовы и Туркменистана; тренды незначимы.

Таблица 3

Оценки линейного тренда регионально осредненных весенних сумм осадков за 1976-2024 гг.: b – коэффициент линейного тренда, D – вклад тренда в дисперсию

Регион (страна)	b , мм/месяц/10 лет	$D\%$	b , % нормы/10 лет	$D\%$
Азербайджан	-	-	-	-
Армения 5	3,9	11	9,7	11
Беларусь	1,7	7	3,5	7
Казахстан	0,6	3	2,7	3
Кыргызстан	1,7	5	4,3	5
Молдова	-1,1	2	-2,7	2
Россия 1	1,5	41	5,1	41
Таджикистан	-	-	-	-
Туркменистан	-0,9	2	-3,4	2
Узбекистан	0,4	0	1,2	0

Примечание: 1) курсивом выделены ненадежные оценки (для Армении), полученные по временным рядам с большим количеством пропущенных данных;
2) для территории Армении средние сезонные оценки трендов осадков получены по данным станции Ереван;
3) для территорий Азербайджана и Таджикистана средние сезонные оценки трендов осадков не получены в связи с отсутствием данных телеграмм КЛИМАТ.

III. ИЗМЕНЕНИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ АНОМАЛИЙ ТЕМПЕРАТУРЫ И ОСАДКОВ ЗА ПЕРИОД НАБЛЮДЕНИЙ С 1936 г.

Для более полной характеристики текущих изменений и изменчивости климата на территории каждой из стран СНГ на рис. 3.1-3.11 приведены временные ряды осредненных по площади аномалий средних сезонных температур ($^{\circ}\text{C}$) и средних за сезон месячных сумм осадков (мм/месяц) за 1936 – 2024 гг.

Региональные средние значения аномалий метеорологических переменных рассчитываются с использованием алгоритма двухступенчатого пространственного осреднения. На первом этапе территория региона покрывается регулярной сеткой (разрешением 2.5 градуса широты на 5 градусов долготы), и в каждой ячейке сетки рассчитывается среднее арифметическое из значений аномалий на попавших в эту ячейку станциях. На втором шаге выполняется взвешенное осреднение средних по

ячейкам с весами, пропорциональными доле площади пересечения ячейки с территорией региона.

Для расчета относительных аномалий осадков аналогичным образом, по данным о станционных «нормах» (средних многолетних за базовый период) для каждого региона рассчитываются регионально осредненные «нормы» и регионально осредненные значения самих климатических переменных (рассчитываются суммированием регионально осредненных «норм» и регионально осредненных аномалий). Этот алгоритм уменьшает смещение, вызванное наличием пропусков в рядах наблюдений.

Для малых по территории регионов, по которым недостаточно данных для регионального осреднения (отсутствуют данные за последние годы или не поступили текущие данные), приведены временные ряды для отдельных станций. К таким регионам относятся Армения (приводятся данные по станции Ереван), Таджикистан (Душанбе).

В разделе приводится качественная характеристика долгопериодных изменений температуры и осадков с 1936 г.; численные оценки трендов см. в таблицах 1 и 2 (глава 2).

3.1. Армения

Временные ряды данных КЛИМАТ на территории Армении доступны после 1991 г. лишь по станции Ереван. В изменениях температуры прослеживаются колебания с периодом около 50 лет. Тенденция к росту наиболее выражена после 2000 г.; на всем рассматриваемом периоде тренд составляет $+0.27^{\circ}\text{C}/10$ лет. Осадки после 2000 г. существенно больше, чем в 1976-90 гг.

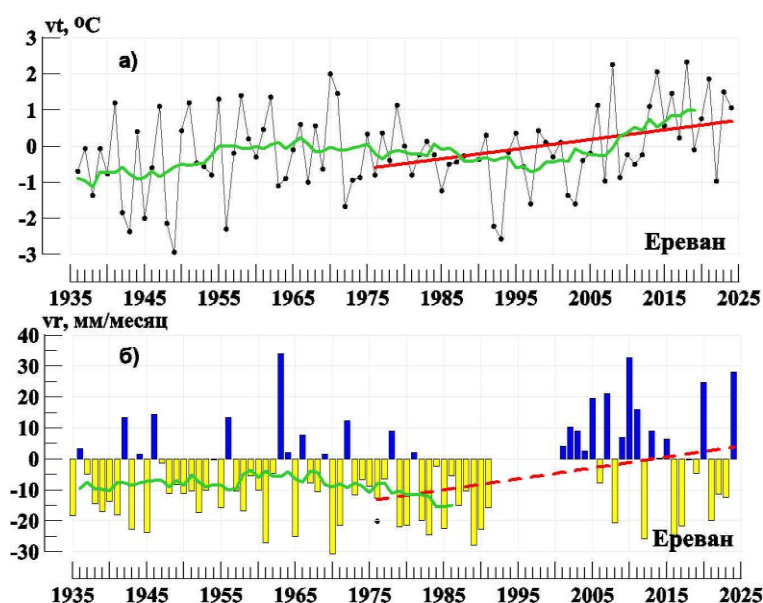


Рис. 3.1. Средние за весенний сезон аномалии температуры воздуха ($^{\circ}\text{C}$, *вверху*) и месячных сумм осадков (мм/месяц , *внизу*) для станции Ереван (Армения) за 1936 – 2024 гг. Аномалии рассчитаны как отклонения от средней за базовый период 1991-2020 гг.

3.2. Азербайджан

Несмотря на значительные пропуски данных в рядах, заметна тенденция к росту температуры в 1976-2024 гг. В изменении осадков весеннего сезона существенных однонаправленных тенденций не обнаруживается. В 2014-2020 гг. осадки были, преимущественно, ниже нормы.

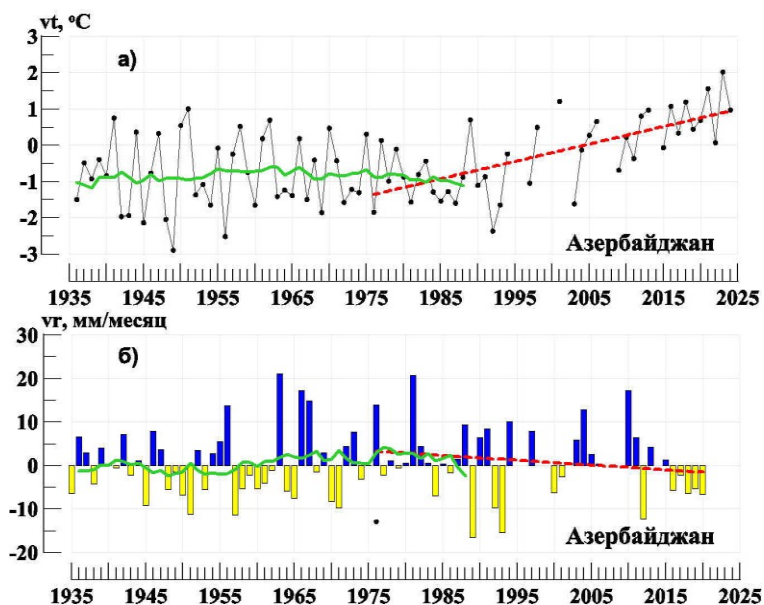


Рис. 3.2. То же, что на рис. 3.1, но в среднем для территории Азербайджана. Аномалии месячных сумм осадков приведены за 1936 – 2020 гг.

3.3. Беларусь

За период с 1976 г. в Беларуси наблюдается весной устойчивое потепление при одновременном росте осадков. Заметим, что с начала 2010-х. годов наметилась тенденция к убыванию весенних осадков. На всем рассматриваемом периоде значение коэффициента линейного тренда составляет 3.5% нормы/10 лет, тренд незначим.

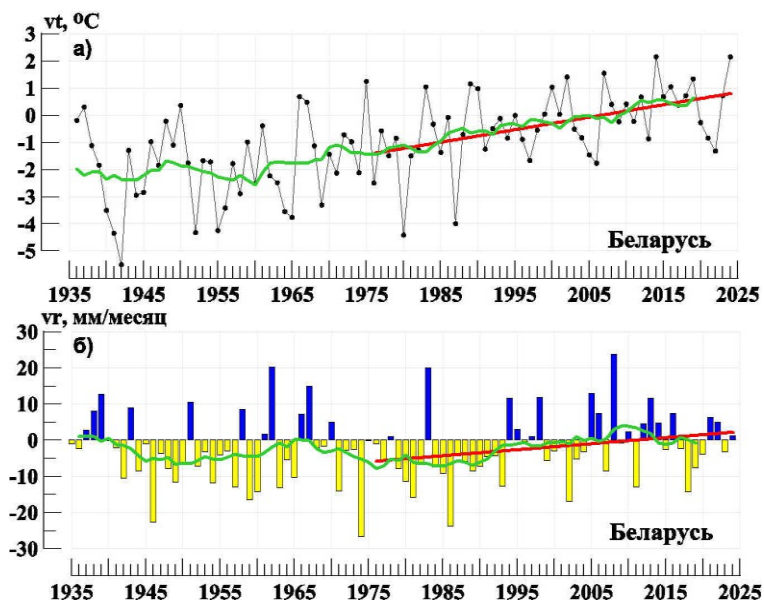


Рис. 3.3. То же, что на рис. 3.1, но в среднем для территории Беларуси

3.4. Казахстан

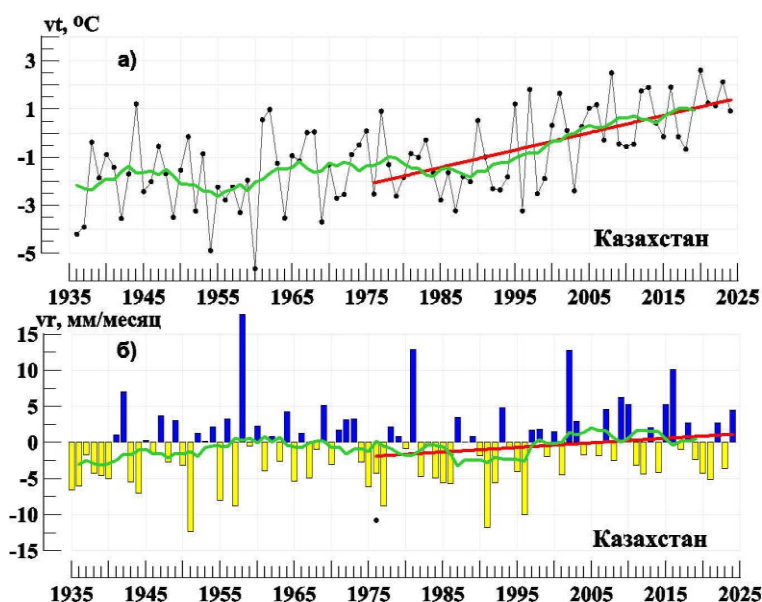


Рис. 3.4. То же, что на рис. 3.1, но в среднем для территории Казахстана

Из государств СНГ в Казахстане наблюдается наиболее быстрый рост весенних температур, однако начало потепления следует отнести здесь к середине 1980-х гг. Тренд осадков также положителен, но незначим (осадки растут с середины 1990-х гг.).

3.5. Кыргызстан

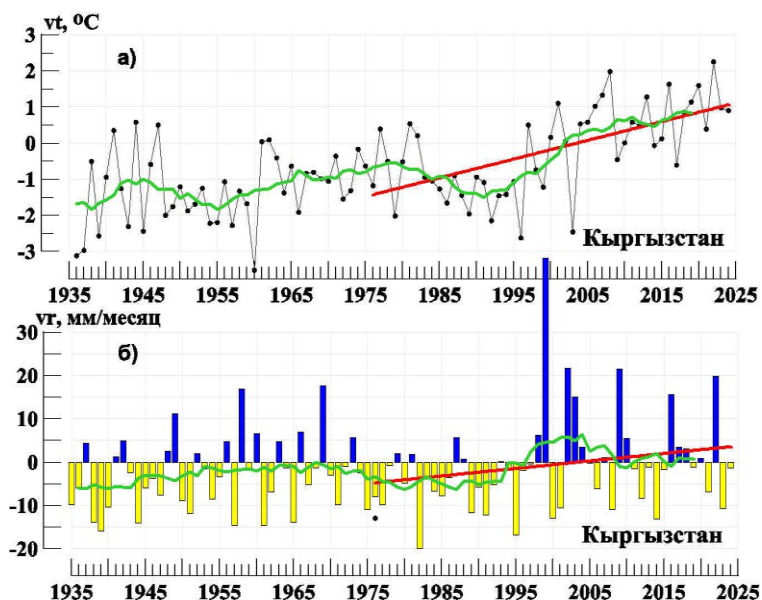


Рис. 3.5. То же, что на рис. 3.1, но в среднем для территории Кыргызстана

Тренд весенней температуры в целом за период 1976-2024 гг. в Кыргызстане положителен; однако рост наблюдается лишь с начала 1990-х гг. до середины первого десятилетия 21 века, после 2005 потепление замедлилось, а в период 1976-1991 гг. наблюдается похолодание. Осадки слабо растут на 4.3% нормы/10 лет. Стоит отметить очень значительные осадки 1999 (максимум за все время наблюдений, более чем вдвое

превышающий предыдущий), 2002, 2009 и 2022 гг. (также превышающие максимальные значения до 1999 г.).

3.6. Республика Молдова

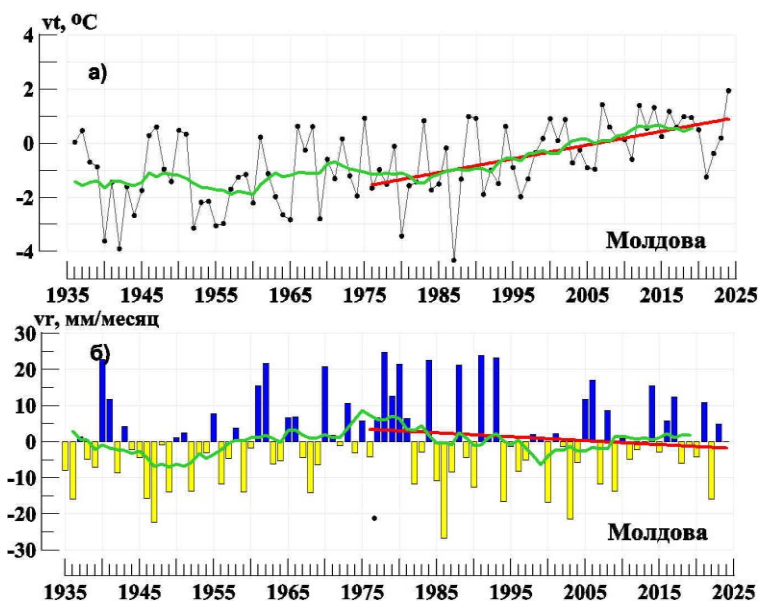


Рис. 3.6. То же, что на рис. 3.1, но в среднем для территории Молдовы

В Молдове за период 1976-2024 гг. наблюдается потепление, несколько замедлившееся с начала 2010-х гг. Долгопериодные колебания предшествующего периода сравнительно незначительны. Потепление наблюдается на фоне убывания осадков (хотя и формально статистически незначимого), что увеличивает риск засушливых явлений.

3.7. Россия

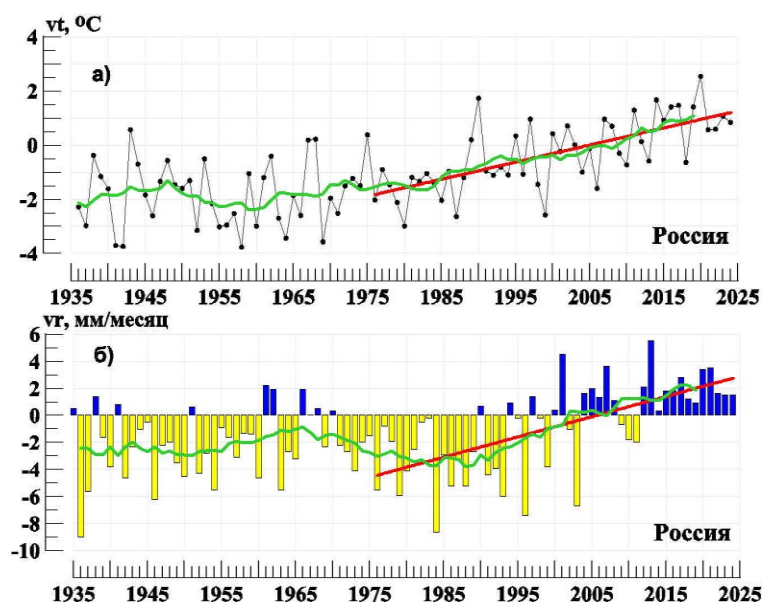


Рис. 3.7. То же, что на рис. 3.1, но в среднем для территории РФ

В целом по территории отмечается потепление весенних сезонов. Осадки в 1976-2024 гг. значимо растут со средней скоростью 5.1% нормы/10 лет. Отметим, что начиная с 2012 г. непрерывно наблюдаются положительные аномалии сезонных сумм осадков.

3.8. Таджикистан

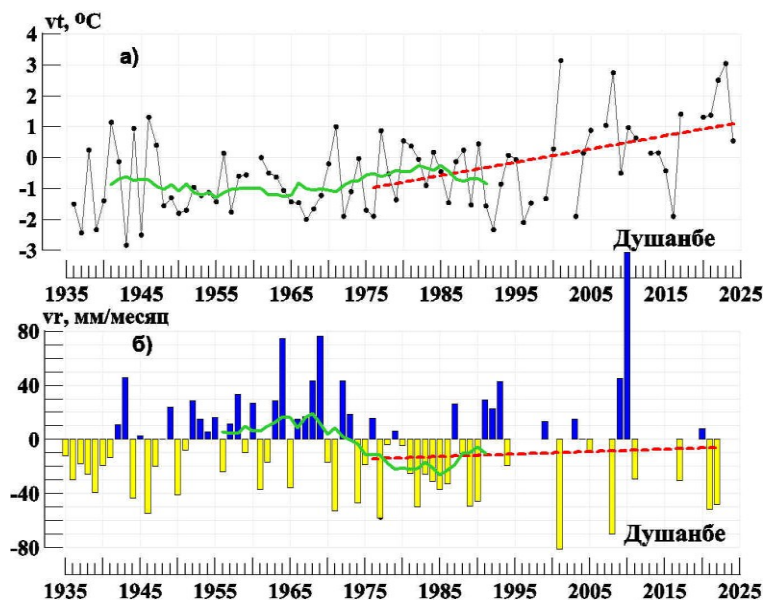


Рис. 3.8. То же, что на рис. 3.1, но для станции Душанбе (Таджикистан). Аномалии месячных сумм осадков приведены за 1936 – 2021 гг.

До начала 1970-х гг. не наблюдалось заметных долгопериодных изменений весенней температуры. По данным за 1976-2024 гг. отмечается потепление, особенно заметное с начала 1990-х гг. Имеющиеся данные не позволяют выявить надежные тенденции в рядах осадков.

3.9. Туркменистан

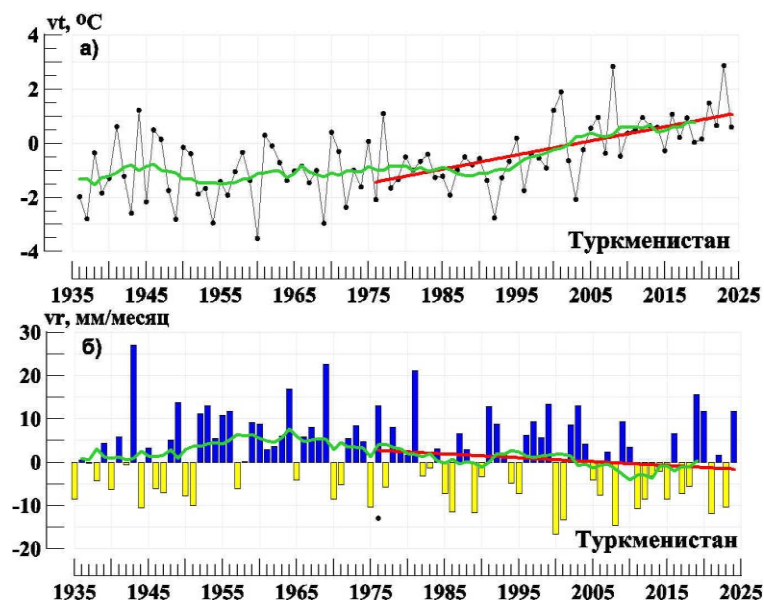


Рис. 3.9. То же, что на рис. 3.1, но в среднем для территории Туркменистана

До начала 1990-х гг. на территории Туркменистана не наблюдалось заметных долгопериодных изменений весенней температуры; позже наблюдается заметный рост, так что тренд за период 1976-2024 гг. положителен и значим на уровне 1%. Одновременно происходит убывание осадков.

3.10. Узбекистан

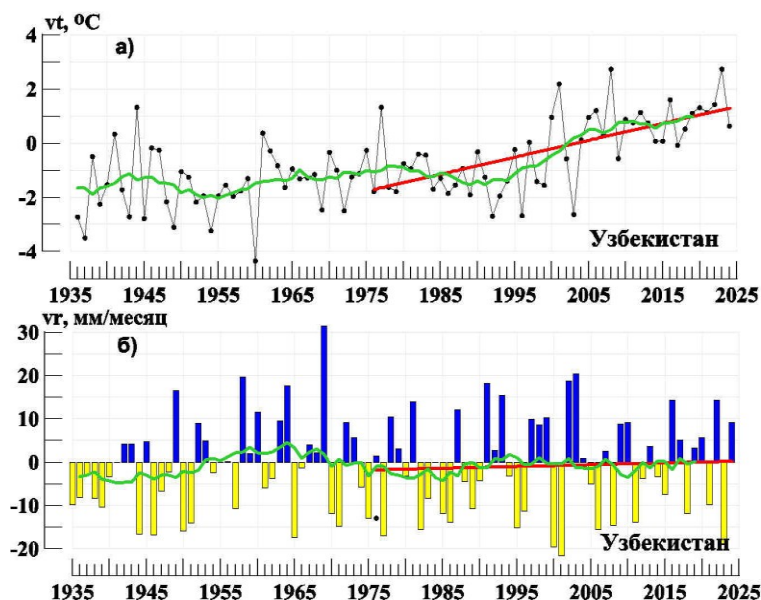


Рис. 3.10. То же, что на рис. 3.1, но в среднем для территории Узбекистана

Весенние температуры в Узбекистане растут с начала 1990-х гг.; до этого с начала 1980-х наблюдалось незначительное похолодание. В последние годы отмечается замедление тенденции к росту температуры. В рядах осадков долгопериодные линейные тенденции не обнаружены.