



Проект ГЭФ «Содействие трансграничному сотрудничеству и комплексному управлению водными ресурсами в бассейне реки Днестр»

**СЦЕНАРИИ
БУДУЩЕГО СПРОСА НА ВОДУ И ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА,
СМОДЕЛИРОВАННЫЕ В БАССЕЙНЕ РЕКИ ДНЕСТР**

2021

Отчет подготовлен в рамках проекта Глобального экологического фонда «Содействие трансграничному сотрудничеству и комплексному управлению водными ресурсами в бассейне реки Днестр». Проект выполняется Программой развития ООН и Организацией по безопасности и сотрудничеству в Европе в сотрудничестве с Европейской экономической комиссией ООН.



Текст:

- Василий Гребень, Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко / Министерство образования и науки Украины;
- Вера Балабух, Украинский гидрометеорологический институт / Государственная служба чрезвычайных ситуаций Украины / Национальная академия наук Украины.

Общая координация проекта: Тамара Кутонова (ОБСЕ).

© ОБСЕ 2021

Содержание данной публикации, высказанные в ней мнения, оценки и выводы отражают точку зрения авторов и могут не совпадать с официальными позициями организаций и стран, участвующих в реализации или финансировании деятельности проекта. Используемые обозначения и приводимые сведения не являются выражением какого-либо мнения со стороны этих организаций и стран о правовом статусе какой-либо страны или каких-либо территорий, городов и районов, находящихся в ее подчинении, или о делимитации ее границ. Несмотря на то, что авторы и исполнители проекта приложили значительные усилия для обеспечения высокого качества публикации, они не несут юридической ответственности за полноту и точность информации в ней и за возможные опечатки, а также за возможные последствия использования информации, выводов и рекомендаций, содержащихся в данной публикации. Мы выражаем сожаление по поводу возможных ошибок и недочетов в текст.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
РАЗДЕЛ 1. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	7
РАЗДЕЛ 2. ПРОЕКЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ ТЕРМИЧЕСКОГО РЕЖИМА И РЕЖИМА УВЛАЖНЕНИЯ В БАССЕЙНЕ Р. ДНЕСТР ДО СЕРЕДИНЫ XXI В. ОТНОСИТЕЛЬНО СОВРЕМЕННОГО ПЕРИОДА	13
2.1. Средняя, максимальная и минимальная за год, сезон, месяц температура воздуха	13
2.1.1 Сценарий A1B.....	13
2.1.2 Сценарий РТК 4.5.	18
2.1.3 Сценарий РТК 8.5.	22
2.2. Количество осадков за год, сезон, месяц.....	24
2.2.1 Сценарий A1B.....	24
2.2.2 Сценарий РТК 4.5	26
2.2.3 Сценарий РТК 8.5	27
РАЗДЕЛ 3. ПРОЕКЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ РЕЧНОГО СТОКА В БАССЕЙНЕ Р. ДНЕСТР ДО СЕРЕДИНЫ XXI В. ОТНОСИТЕЛЬНО СОВРЕМЕННОГО ПЕРИОДА	30
3.1 Сценарий A1B (при базовом периоде 1991 – 2019 гг.).....	30
3.2 Сценарий A1B (при базовом периоде 2011 – 2019 гг.).....	35
3.3 Сценарий RCP 4.5 (при базовом периоде 2011 – 2019 гг.)	39
3.4 Сценарий RCP 8.5 (при базовом периоде 2011 – 2019 гг.)	44
РАЗДЕЛ 4. СЦЕНАРИИ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В БАССЕЙНЕ В УСЛОВИЯХ ПРОГНОЗНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ КЛИМАТА	51
4.1 Современное состояние водопользования в бассейне	51
4.2 Основные сценарии водопользования	52

4.3 Реализация сценариев в условиях прогнозных изменений климата	53
ВЫВОДЫ.....	55
Литература	58
Приложение А. Проекция изменения термического режима в бассейне Днестра к середине XXI века.....	62
Приложение Б. Проекция изменения режима увлажнения в бассейне Днестра к середине XXI века.....	72
Приложение В. Проекция изменения параметров речного стока.....	76
в бассейне Днестра к середине XXI века	76

ВВЕДЕНИЕ

С каждым годом масштабы изменения климата и их последствия растут. По данным Всемирной метеорологической организации (ВМО), последнее десятилетие и, особенно, период с 2015 по 2019 год. были на планете и в северном полушарии самыми теплыми за последние сто лет [1]. В Украине и Молдове этот период был, вероятно, самым теплым за весь период инструментальных наблюдений за погодой, и особенно за последние шестьдесят лет. Пять самых теплых лет за последних шесть десятилетий наблюдались в XXI веке. Кроме того, четыре из них наблюдались в течении последних пяти лет. 2019 год был самым теплым за последние полвека и, вероятно, за столетие. 2020 год также с большой вероятностью станет аномально теплым.

За последние тридцать лет темпы изменения среднегодовой температуры воздуха в Украине почти в три раза превысили темпы изменения среднегодовой глобальной температуры ($0,62\text{ }^{\circ}\text{C}/10\text{ лет}$ и $0,20\text{ }^{\circ}\text{C}/10\text{ лет}$, соответственно) [2]. В результате, по данным NOAA [3,4], Украина попала в регионы планеты, за исключением полярных широт, где повышение температуры происходило самыми высокими темпами.

По оценкам экспертов ВМО, если глобальное потепление продолжится теми же темпами, что и сейчас, между 2030 и 2052 годами, оно, скорее всего, достигнет $1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ [5]. Согласно новым климатическим прогнозам ВМО, в течение каждых последующих пяти лет (2020-2024 гг.) среднегодовая глобальная температура воздуха, вероятно, будет на $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ выше доиндустриального уровня (1850-1900 гг.). В то же время существует 20-процентная вероятность того, что она превысит $1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ по крайней мере один раз на протяжении этих пяти лет [6]. В 2020-2024 гг. почти во всех регионах, за исключением некоторых частей южного океана, скорее всего, будет теплее, чем в недавнем прошлом. При этом изменение атмосферной циркуляции, о чем свидетельствует изменение аномалий давления на уровне моря в Северной Атлантике, приведет к усилению штормов в Западной Европе [6].

Согласно данным МГЭИК начиная с 1960 г. антропогенные воздействия вероятно затронули глобальный гидрологический цикл – повышается содержания

влаги в атмосфере, изменяется режим осадков над сушей, увеличивается их интенсивность [7]. Эти изменения привели к изменению гидрологических систем и водных ресурсов, их количеству и качеству.

По мнению ВМО, потепление не прекратится в течение сотен тысяч лет и приведет к дальнейшим долгосрочным изменениям всей климатической системы и гидросферы и существенному изменению водных ресурсов. Будущие риски, связанные с климатом, будут зависеть от темпов, максимальных значений и продолжительности потепления [6,7]. Поэтому необходимо регулярно отслеживать изменения в климатической системе и ее компонентах, оценивать их вероятные изменения как в краткосрочной, так и в долгосрочной перспективе.

РАЗДЕЛ 1. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Основной причиной изменения климата является деятельность человека. По оценкам ВМО она обусловила глобальное потепление почти на 1,0 °C по сравнению с доиндустриальным периодом [5]. Для прогнозирования изменений климатической системы используют сценарии антропогенных воздействий на основе которых моделируется вероятное состояние климатической системы с помощью глобальных и региональных климатических моделей. Климатические прогнозы, которые соответствуют сценариям, принято называть «сценарными проекциями», поскольку они ориентированы на определенный сценарий воздействия на климатическую систему и поэтому являются его проекцией [7]. Проекция климата зависит от использованного сценария выбросов и, следовательно, от предположений относительно будущего социально-экономического и технологического развития, которые характеризуются значительной неопределенностью [7].

В специальном докладе Межправительственная группа экспертов по вопросам изменения климата (МГЭИК) предложила 40 сценариев, которые охватывают широкий диапазон возможных выбросов парниковых газов [8]. Эти сценарии объединены в 4 направления с учетом четырех возможных вариантов изменения ситуации в будущем - A1, A2, B1, B2, и представлены в 6 сценарных группах - A1F1, A1T, A1B, A2, B1, B2 (рис.1.1). Результаты исследований возможных изменений климата в различных регионах планеты по этим сценариям были использованы в Четвертом оценочном докладе МГЭИК (ДО4 - AR4) [9].

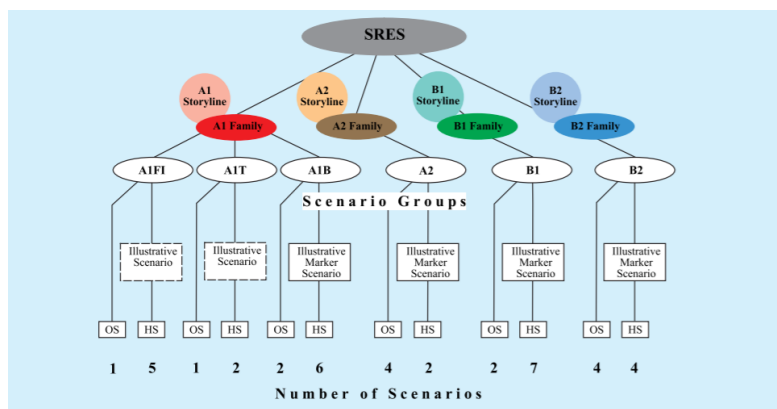


Рисунок 1.1 – Сценарии SRES, представленные МГЭИК [9]

Климатические модели постоянно совершенствуются. За время прошедшее с публикации ДО4, климатические модели более точно начали отражать тренды и структуру изменения приземной температуры воздуха, экстремальные погодные и климатические явления, осадки в масштабах континентов. Однако на региональном уровне моделирование, особенно осадков, не достигло существенного прогресса [7]

В Пятом оценочном докладе (ДО5 -AR5) МГЭИК для новых климатических расчетов использовала новый набор из четырех сценариев, а именно репрезентативные траектории концентраций парниковых газов (РТК) [7]. Они определяют примерный общий объем радиационного излучения в 2100 по сравнению с 1750 г.: 2,6 Вт / м² для сценария РТК 2.6, 4,5 Вт / м², 6,0 Вт / м² и 8,5 Вт / м² для сценариев РТК 4.5, РТК 6.0 и РТК 8.5, соответственно. Во всех сценариях РТК к 2100г. атмосферная концентрация CO₂ выше, чем в современный период из-за продолжающегося увеличения выбросов CO₂ в атмосферу в XXI веке. Эти четыре сценария РТК включают один сценарий уменьшения выбросов, который предусматривает очень низкий уровень концентрации парниковых газов (РТК 2.6), два стабилизационные сценарии (РТК 4.5 РТК6.0) и один сценарий с очень высокими выбросами парниковых газов (РТК 8.5). В сценариях РТК6.0 и РТК8.5 радиационное воздействие не достигает максимума к 2100 г.; в сценарии РТК2.6 оно достигает максимума а затем снижается, а в сценарии РТК4.5 - стабилизируется к 2100 г.[7]. Сценарии РТК базируются на сочетании моделей климата, атмосферной химии и глобального углеродного цикла. Их расчеты

предусматривают до конца 2100 предельные значения концентрации CO_2 . С учетом концентрации CH_4 и N_2O суммарные эквивалентные концентрации CO_2 к 2100 г. становятся 475 ppm (РТК2.6), 630 ppm (РТК4.5), 800 ppm (РТК6.0) и 1313 ppm (РТК8.5) [7]

Согласно оценкам МГЭИК прогнозируемое изменение климата, основанное на сценариях РТК, подобно прогнозам ДО4 как по характеру, так и по величине, с учетом различий между сценариями [7]. На рисунке 1.2 представлено соотношение новых сценариев ДО5 и предыдущих ДО4.

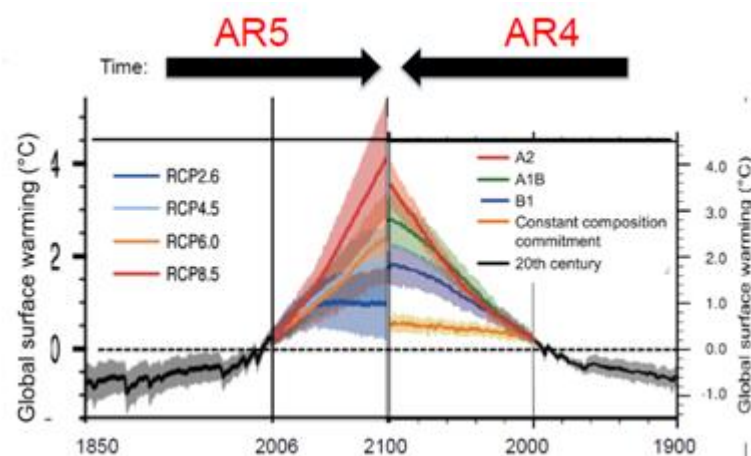


Рисунок 1.2 – Соотношение сценариев изменения климата в ДО5 и ДО4 [7].

В данной работе представлены уточненные проекции изменения климата и водных ресурсов в бассейне Днестра в 2021-2050 гг относительно современного климатического периода (1991-2019 гг) для сценариев А1В, РТК 4.5 и РТК 8.5, оценена значимость этих изменений, установлена доля их неопределенности. Также для оценки вероятных сценариев водопользования в бассейне Днестра проведена оценка изменения средних многолетних показателей параметров речного стока в 2021-2050гг. относительно последнего десятилетия 2011-2019 для этих сценариев.

Уточнение проекций изменения климата в бассейне Днестра для сценария А1В к середине 21-го века (2021-2050) относительно текущего климатического периода (1991-2019) было проведено по данным региональной модели климата REMO, инициированной расчетом глобальной модели ECNAM5, как и в предыдущем отчете [10]. Модель REMO имеет низкие абсолютные и средние

погрешности для температуры и осадков и может быть использована для анализа и оценки возможного изменения климата в регионе [11-14]. Расчеты базировались на данных Европейского проекта FP-6 ENSEMBLES с разрешением 25 км [15].

Поскольку использование различных климатических сценариев позволяет отобразить более полный спектр вероятных климатических изменений, в данной работе получены проекции изменения климата в бассейне Днестра для двух сценариев ДО5 – РТК4.5 и РТК8.5 по ансамблевым данным проекта EURO-CORDEX [15 – 17]. Ансамбль климатических данных включает вычисления двух региональных климатических моделей – RCA4 Центра Россби Шведского института метеорологии и гидрологии (The Rossby Centre Atmosphere regional climate model) и RACMO22 Королевского метеорологического института Нидерландов (The Royal Netherlands Meteorological Institute – KNMI) с граничными условиями глобальной климатической модели EC-EARTH и разрешением 12*12 км [16-18].

По данным [19] среди значительного количества региональных климатических моделей (РКМ), которые используют для уточнения данных глобальных климатических моделей (ГКМ) на региональном уровне, наиболее существенного прогресса достигли региональные климатические модели RCA [20-23] и CCLM консорциума COSMO (COSMO Climate Modelling Limited Area [24]. По данным [19,20] RCA успешно уменьшила масштаб девяти различных ГКМ, тогда как CCLM - пяти, в то же время другие климатические модели в лучшем случае одну-две, а то и вовсе не улучшили данных ГКМ. Это обусловлено тем, что RCA значительно лучше описывает физические процессы меньших масштабов, чем ГКМ, особенно в местности со сложным рельефом [19-24]. В четвертой реализации RCA – RCA4, достигнуто значительного успеха при параметризации конвективных процессов, что позволило улучшить представление осадков в горных регионах [20]. Модель RCA успешно использовалась во многих регионах мира, в том числе Европе, Арктике, Африке, Южной Америке, Азии [25-31] и может быть использована для анализа возможных изменений климата и водного режима бассейна Днестра.

Региональная климатическая модель RACMO, разрабатываемая с 2005 года на базе численной модели HIRLAM5 Европейского центра среднесрочных прогнозов погоды (ECMWF), также получила значительное распространение для анализа климатических условий и изменений климата. Эта модель широко использовалась во многих проектах – PRUDENCE, EUENSEMBLES и др. для решения различных задач [16-18, 32-34]. По сравнению с предыдущими версиями, в версии 2.2 RACMO значительно усовершенствован блок параметризации конвективных осадков и снежного покрова, что очень важно для описания климатических условий в бассейне Днестра, значительная часть которого расположена в горной и высокогорной местности.

Климатические проекции, полученные на основании ансамблевых данных моделей RCA4, RACMO22 и HIRHAM5, использовались для оценки вероятных изменений климата, их последствий и разработки Стратегий адаптации к изменению климата стран Балтийского региона [35].

Таким образом использование данных РКМ RCA4, RACMO22 и, особенно их ансамбля, для оценки проекций изменения климата и водных ресурсов в бассейне Днестра позволит выявить тенденции, характерные для изменения параметров климатической системы в регионе, определить региональные особенности этих изменений, оценить возможные риски водопользования для сценариев РТК 4.5 и 8.5.

Для выявления региональных особенностей климатических изменений бассейн р. Днестр был поделен на 6 регионов, которые соответствуют бассейнам основных его притоков и отличаются физико-географическими условиями, в частности, высотой над уровнем моря и конфигурацией на координатной плоскости (рис.1.3). Проекции изменения средней ($T_{ср}$), максимальной ($T_{мах}$), минимальной ($T_{мин}$) приземной температуры воздуха, количества осадков (R), суммарного ($S_{общ}$), поверхностного ($S_{пов}$) и подземного ($S_{подз}$) стока за месяц, сезон и год определялись как для всего бассейна, так и для его отдельных регионов (рис. 1.3).

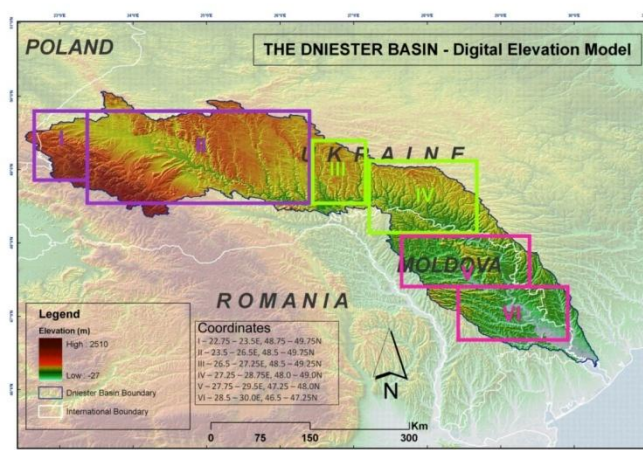


Рисунок 1.3 – Бассейн р. Днестр и координаты регионов, для которых проводилась оценка проекций изменения климата в середине XXI века (2021-2051гг.) относительно современного климатического периода (1991-2019гг.)

Оценка ожидаемых изменений средних многолетних значений климатических характеристик в 2021-2050гг. относительно 1991-2019 гг. и параметров речного стока относительно 1991-2019 и 2021-2019 гг осуществлялась по критерию Стьюдента (*t-критерий*), который позволяет выявить разность средних значений параметров двух периодов. Проверялась достоверность полученных выводов. Учитывая рекомендации МГЭИК [7], для оценки доли неопределенности изменения климатических величин использовались следующие критерии:

- практически не вызывает сомнений ($p \leq 0.01$, вероятность 99 – 100%);
- весьма вероятно ($0.01 < p \leq 0.1$, вероятность 90 – 99%);
- вероятно ($0.1 < p \leq 0.34$, вероятность 66 – 90%);
- относительно вероятно ($0.34 < p \leq 0.67$, вероятность 33 – 66%);
- маловероятно ($0.67 < p \leq 0.90$, вероятность 10 – 33%);
- весьма маловероятно ($0.90 < p \leq 0.99$, вероятность 1 – 10%);
- исключительно маловероятно ($p < 0.99$, вероятность менее 1%).

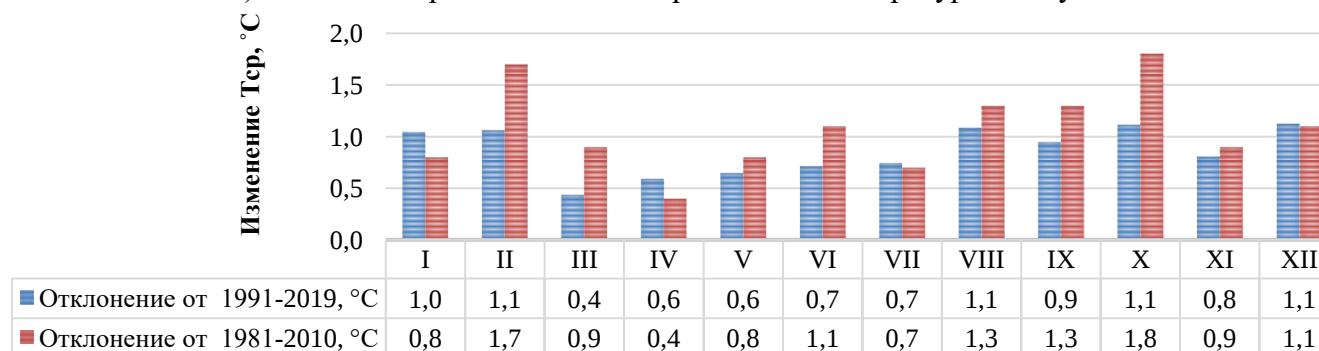
РАЗДЕЛ 2. ПРОЕКЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ ТЕРМИЧЕСКОГО РЕЖИМА И РЕЖИМА УВЛАЖНЕНИЯ В БАССЕЙНЕ Р. ДНЕСТР ДО СЕРЕДИНЫ XXI В. ОТНОСИТЕЛЬНО СОВРЕМЕННОГО ПЕРИОДА

2.1. Средняя, максимальная и минимальная за год, сезон, месяц температура воздуха

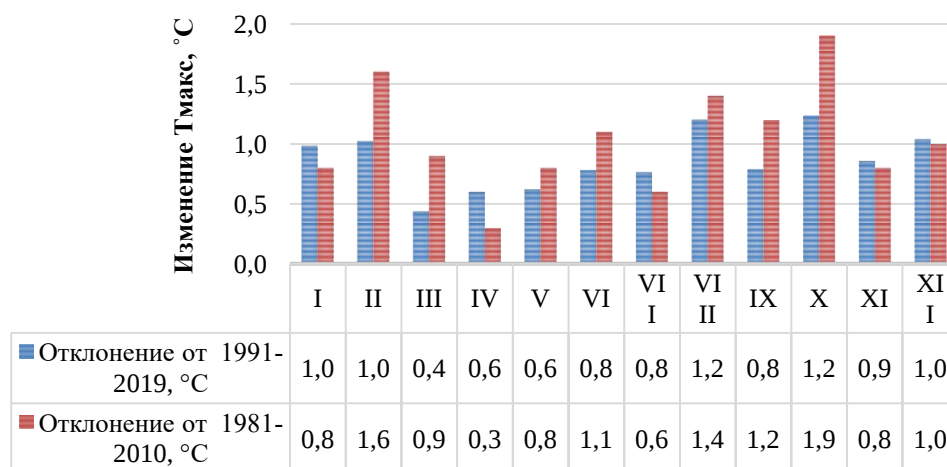
2.1.1 Сценарий A1B. Сценарий A1B предусматривает рост населения до середины XXI века с последующим уменьшением, сбалансированное использование ископаемых и возобновляемых источников энергии, количество выбросов - среднее между сценариями B1 и A2 [5]. Расчеты по сценарию A1B соответствуют средним значениям между данными сценариев RCP 6.0 и RCP 8.5 Пятого оценочного доклада МГЭИК (рис.1.2).

При реализации сценария A1B к середине XXI века в бассейне Днестра можно ожидать дальнейшее повышение температуры воздуха, но эти изменения относительно последних десятилетий (1991-2019) будут вероятно меньше чем относительно периода 1981-2010гг. почти на протяжении всего года (рис.2.1, 2.2, табл. 2.1, А.1-А.3). Исключением являются декабрь, январь и апрель. В эти месяцы изменения температуры вероятно усилятся. При этом *практически не вызывает сомнений*, что средняя, максимальная и минимальная за год и сезон приземная температура воздуха увеличится.

а) изменение средней за месяц приземной температуры воздуха



б) изменение средней максимальной за месяц приземной температуры воздуха



б) изменение средней минимальной за месяц приземной температуры воздуха

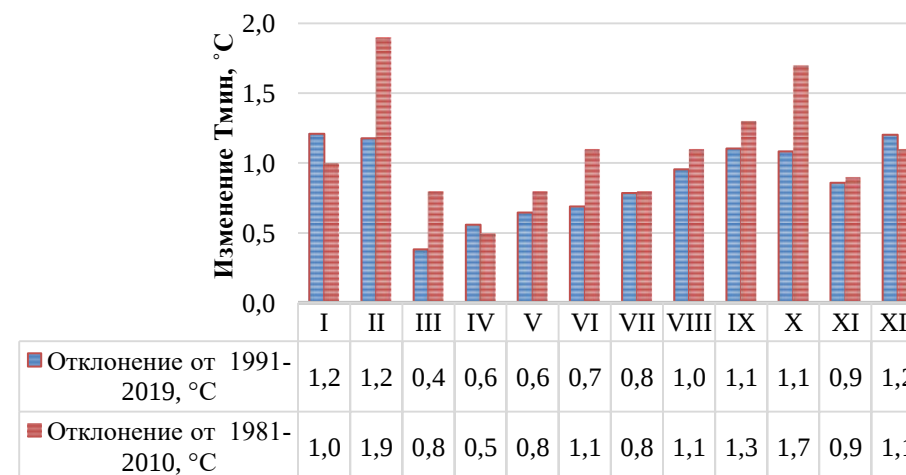
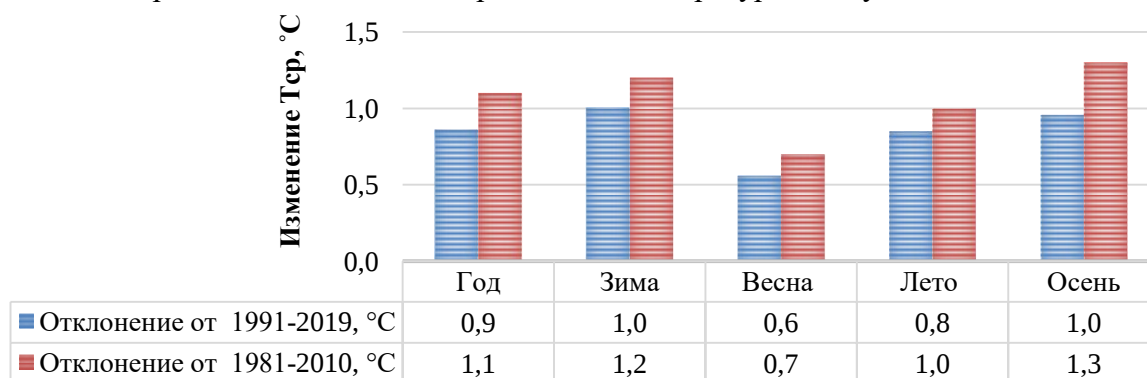
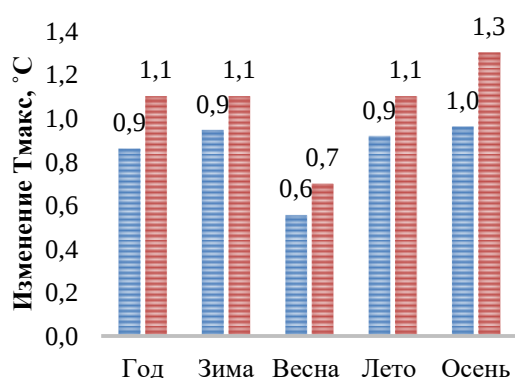


Рисунок 2.1 – Вероятные изменения средней, средней максимальной и минимальной многолетней температуры воздуха за месяц в 2021-2050 гг. относительно 1981-2010 и 1991-2019 гг. для сценария A1B по данным PCM REMO/ERHAM5

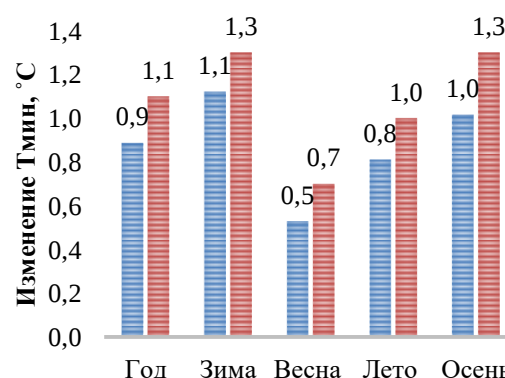
а) изменение средней за год и сезон приземной температуры воздуха



б) изменение средней максимальной за год и сезон приземной температуры воздуха



б) изменение средней минимальной за год и сезон приземной температуры воздуха



- — отклонение средних многолетних значений в 2021-2050 гг. от 1991-2019 гг., °C;
- — отклонение средних многолетних значений в 2021-2050 гг. от 1981-2010 гг. °C

Рисунок 2.2 – Вероятные изменения средней, средней максимальной и минимальной многолетней температуры воздуха за год и сезон в 2021-2050 гг. относительно 1981-2010 и 1991-2019 гг. для сценария A1B по данным PCM REMO/ERHAM5

Таблица 2.1 – Проекция изменения средней, максимальной, минимальной приземной температуры воздуха и количества осадков за месяц, сезон и год в середине XXI века (2021-2050гг.) относительно современного климатического периода (1991-2019гг.) в бассейне Днестра и их значимость (p). Сценарий A1B. РКМ REMO/ERHAM5

Месяц, сезон, год	Температура средняя		Температура максимальная		Температура минимальная		Количество осадков	
	$\Delta T_{\text{ср}}, ^\circ\text{C}$	p	$\Delta T_{\text{макс}}, ^\circ\text{C}$	p	$\Delta T_{\text{мин}}, ^\circ\text{C}$	p	$\Delta R, \%$	p
I	1,0	0,06	1,0	0,06	1,2	0,05	7,8	0,45
II	1,1	0,14	1,0	0,15	1,2	0,13	-3,8	0,59
III	0,4	0,31	0,4	0,39	0,4	0,33	6,7	0,56
IV	0,6	0,04	0,6	0,06	0,6	0,06	-3,3	0,75
V	0,6	0,07	0,6	0,16	0,6	0,03	0,6	0,95
VI	0,7	0,04	0,8	0,07	0,7	0,01	6,9	0,35
VII	0,7	0,04	0,8	0,10	0,8	0,01	3,9	0,71
VIII	1,1	0,01	1,2	0,02	1,0	0,00	-6,5	0,50
IX	0,9	0,02	0,8	0,14	1,1	0,00	13,5	0,27
X	1,1	0,01	1,2	0,01	1,1	0,01	-19,8	0,05
XI	0,8	0,09	0,9	0,09	0,9	0,05	-16,4	0,05
XII	1,1	0,07	1,0	0,08	1,2	0,07	19,8	0,05
Год	0,9	0,00	0,9	0,00	0,9	0,00	0,2	0,96
Зима	1,0	0,02	0,9	0,03	1,1	0,02	5,9	0,33
Весна	0,6	0,01	0,6	0,04	0,5	0,01	0,8	0,89
Лето	0,8	0,00	0,9	0,01	0,8	0,00	1,7	0,78
Осень	1,0	0,00	1,0	0,01	1,0	0,00	-8,5	0,20

Рост средней, максимальной и минимальной за год температуры воздуха может составить $0,9^{\circ}\text{C}$ и будет несколько меньше, чем относительно периода 1981-2010гг. ($1,1^{\circ}\text{C}$). Наибольшее увеличение температуры ожидается осенью и зимой. Средняя за сезон температура воздуха может вырасти на $1,0^{\circ}\text{C}$, хотя в современный период изменения температуры осенью незначительны [7]. Этот рост будет прослеживаться на протяжении всех месяцев, но наиболее интенсивным может быть в феврале ($1,1^{\circ}\text{C}$, соответственно от $0,8^{\circ}\text{C}$ в низовье Днестра до $1,2^{\circ}\text{C}$ в верхнем течении). При этом наиболее существенным будет увеличение минимальной температуры. На $1,1^{\circ}\text{C}$ может стать теплее и октябрь. Но в отличие от изменений относительно периода 1981-2010гг, в дальнейшем в этом месяце средняя за месяц температура будет увеличиваться равномерно на территории всего бассейна, При этом наиболее существенно увеличится максимальная температура от $1,2^{\circ}\text{C}$ в верховье, до $1,4^{\circ}\text{C}$ в нижнем течении.

Таким образом, при реализации сценария А1В зимой наибольшие изменения будут отмечаться в верховье Днестра, уменьшаясь к устью, а осенью – наоборот (табл.2.1, А.1-А.3). Значительное повышение температуры на $1,1^{\circ}\text{C}$ к середине XXI века в регионе возможно также в декабре и августе. При этом в декабре рост средней за месяц температуры воздуха будет увеличиваться от $1,0^{\circ}\text{C}$ в верховье до $1,4^{\circ}\text{C}$ в нижнем течении, хотя в современный период отмечается тенденция к ее уменьшению [7]. С вероятностью 99% возможно увеличение на $1,1^{\circ}\text{C}$ средней температуры воздуха и в августе. Эти изменения будут усиливаться от верховья к устью от $1,9^{\circ}\text{C}$ до $1,2^{\circ}\text{C}$. Лето в регионе может стать на $0,8^{\circ}\text{C}$ теплее к середине XXI века, по сравнению с 1991-2019 гг. При этом повышение температуры увеличивается от верхнего течения к нижнему на $0,7 - 1,1^{\circ}\text{C}$, и в дальнейшем будет наиболее интенсивным в августе (табл.2.1, А.1-А.3). *Весьма вероятно* повышение температуры воздуха и весной, но этот рост может быть почти в два раза меньше, чем осенью ($0,6$ и $1,0^{\circ}\text{C}$, соответственно) и колебаться от $0,5^{\circ}\text{C}$ в верхнем течении до $0,7^{\circ}\text{C}$ в нижнем. (табл.2.1, А.1-А.3).

Рост средней годовой и месячной температуры обусловлен увеличением как минимальной так и максимальной температуры воздуха на протяжении всего года

(табл.2.1-2.4, рис.2.1-2.2). *Практически не вызывает сомнения*, что к середине XXI века средняя за год максимальная и минимальная температура воздуха в бассейне Днестра вырастет на 1.1°C при реализации сценария A1B. Наиболее существенно могут увеличиться экстремальные температуры осенью (максимальная и минимальная на 1.1 °C) и зимой (максимальная на 0.9 °C, а минимальная на 1.1°C, соответственно). При этом минимальная температура воздуха может наиболее повыситься в январе и особенно в феврале в верхнем течении, а максимальная – в октябре в нижнем течении (табл.2.1, А.1-А.3).

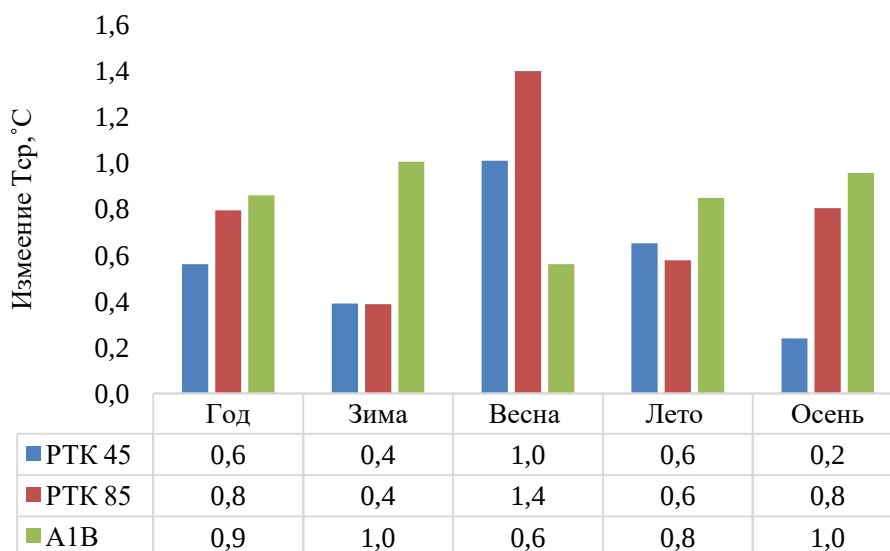
Практически не вызывает сомнения существенное повышение минимальной и *очень вероятно* повышение максимальной температуры летом от 0,7 и 0,8°C в верховье до 1,2 и 1,0 °C в нижнем течении, соответственно. При этом наибольший рост ожидается в августе (табл.2.1, А.1-А.3).

Весной *весьма вероятно* увеличение средней максимальной и минимальной за сезон температуры воздуха. Они могут увеличиваться от истоков к устью Днестра от 0,5 до 0,7°C. Наиболее существенное изменение экстремальных температур возможно в мае.

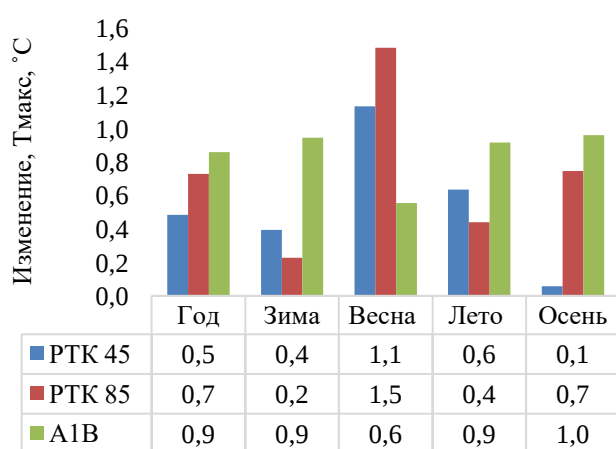
2.1.2 Сценарий РТК 4.5. При реализации сценария РТК 4.5. к середине XXI века в бассейне Днестра можно ожидать дальнейшее повышение температуры воздуха на протяжении всего года (рис.2.3, 2.4, табл.2.2, А.4-А.6). При этом *практически не вызывает сомнений*, что средняя, максимальная и минимальная за год приземная температура воздуха увеличится. Эти изменения могут достигать 0,5 – 0,6°C относительно современного климатического периода (1991-2019). В отличие от сценария A1B, при реализации сценария РТК 4.5 наибольшие изменения можно ожидать весной, когда средняя за сезон температура увеличится на 1,0 °C. Изменения вероятны на протяжении всего сезона, но наиболее существенными будут в марте (1,3 °C) (рис.2.4, табл.2.2). Значительный рост температуры воздуха весной будет обусловлен увеличением как максимальной, так и минимальной температуры. При этом рост максимальной температуры будет значительно опережать увеличение минимальной и достигнет максимума в среднем течении Днестра. С вероятностью 99,9% рост средних многолетних за

март значений максимальной температуры воздуха к середине XXI века в этом регионе превысит 1,5 °С и может достичь 1,9 °С относительно современного периода. В верхнем и нижнем течении эти изменения будут менее интенсивными (табл.А.4-А.6).

а) изменение средней за год и сезон приземной температуры воздуха



б) изменение средней максимальной за год и сезон приземной температуры воздуха



б) изменение средней минимальной за год и сезон приземной температуры воздуха

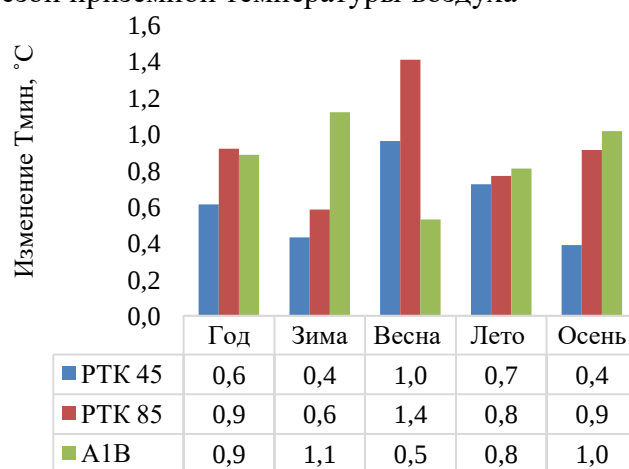
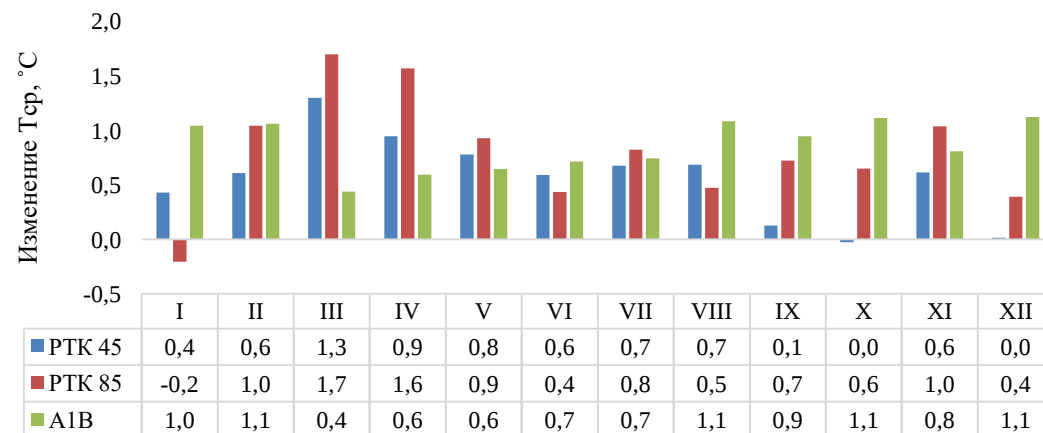
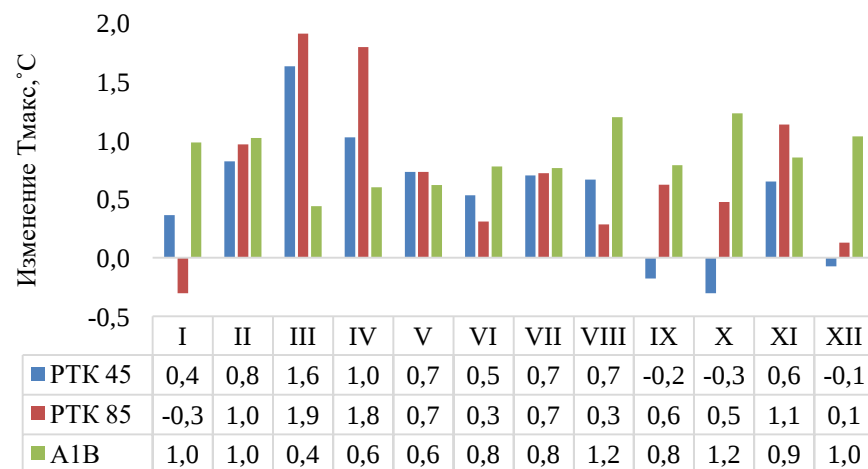


Рисунок 2.3 – Вероятные изменения средней, средней максимальной и минимальной многолетней температуры воздуха за год и сезон в 2021-2050 гг. относительно 1991-2019 гг. для сценариев А1В, РТК4.5, РТК8.5 в бассейне Днестра

а) изменение средней за месяц приземной температуры воздуха



б) изменение средней максимальной за месяц приземной температуры воздуха



б) изменение средней минимальной за месяц приземной температуры воздуха

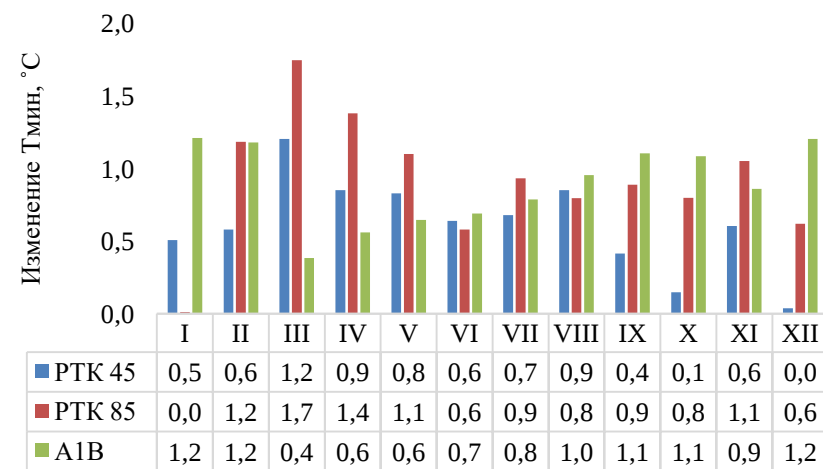


Рисунок 2.4 – Вероятные изменения средней, средней максимальной и минимальной многолетней температуры воздуха за месяц в 2021-2050 гг. относительно 1991-2019 гг. для сценариев A1B, РТК 45 и РТК85 в бассейне Днестра

Таблица 2.2 – Проекция изменения средней, максимальной, минимальной приземной температуры воздуха и количества осадков за месяц, сезон и год в середине XXI века (2021-2050гг.) относительно современного климатического периода (1991-2019гг.) в бассейне Днестра и их значимость (p). Сценарий РТК 4.5. Ансамбль РКМ

Месяц, сезон, год	Температура средняя		Температура максимальная		Температура минимальная		Количество осадков	
	$\Delta T_{\text{ср}}, ^\circ\text{C}$	p	$\Delta T_{\text{макс}}, ^\circ\text{C}$	p	$\Delta T_{\text{мин}}, ^\circ\text{C}$	p	$\Delta R, \%$	p
I	0,4	0,43	0,4	0,50	0,5	0,40	5,8	0,52
II	0,6	0,23	0,8	0,15	0,6	0,28	-4,1	0,75
III	1,3	0,00	1,6	0,01	1,2	0,00	-4,1	0,75
IV	0,9	0,01	1,0	0,03	0,9	0,01	6,6	0,33
V	0,8	0,01	0,7	0,04	0,8	0,00	3,1	0,52
VI	0,6	0,02	0,5	0,09	0,6	0,00	-1,0	0,73
VII	0,7	0,02	0,7	0,06	0,7	0,00	9,0	0,22
VIII	0,7	0,02	0,7	0,08	0,9	0,00	1,7	0,78
IX	0,1	0,69	-0,2	0,69	0,4	0,13	14,4	0,16
X	0,0	0,93	-0,3	0,46	0,1	0,57	-5,8	0,75
XI	0,6	0,16	0,6	0,18	0,6	0,16	-11,1	0,15
XII	0,0	0,98	-0,1	0,90	0,0	0,95	7,9	0,29
Год	0,6	0,00	0,5	0,02	0,6	0,00	2,5	0,30
Зима	0,4	0,31	0,4	0,32	0,4	0,31	3,5	0,46
Весна	1,0	0,00	1,1	0,00	1,0	0,00	2,4	0,50
Лето	0,6	0,00	0,6	0,02	0,7	0,00	3,3	0,52
Осень	0,2	0,19	0,1	0,77	0,4	0,03	0,5	0,84

Практически не вызывает сомнения существенное повышение средней и минимальной и весьма вероятно повышение максимальной температуры летом от $0,5 - 0,7^\circ\text{C}$ в верховье до $0,7$ и $0,9^\circ\text{C}$ в нижнем течении Днестра, соответственно. При этом в верхнем течении наибольший рост минимальной температур ожидается в июле, максимальной - в августе, а в нижнем течении наоборот (табл.2.1, А.1-А.3).

Зима в бассейне Днестра при реализации сценария РТК 4.5 вероятно станет теплее по сравнению с современным периодом. Это потепление в значительной степени будет обусловлено ростом минимальной температуры. При этом средние многолетние ее значение за сезон вероятно увеличатся на $0,4^\circ\text{C}$. Наиболее существенные изменения вероятны в январе и, особенно, феврале. При этом

интенсивность изменений будет увеличиваться от верховьев к устью от 0,3-04 °С до 1,0°С и выше. В январе более интенсивный рост вероятен для минимальной температуры, а в феврале – максимальной (рис.2.4, табл.2.2, А.3-А.6)). В декабре изменение температуры в бассейне Днестра маловероятно.

Осень в бассейне Днестра к середине XXI века *вероятно* станет теплее на 0,2 – 0,4°С. Эти изменения будут обусловлены существенным повышением как минимальной, так и максимальной температуры воздуха в ноябре и минимальной в сентябре и октябре. Рост средней за месяц температуры в ноябре будет увеличиваться от 0,3-0,4°С в нижнем течении до 0,6-0,7°С в верхнем (рис.2.4, табл.2.2, А.3-А.4)

2.1.3 Сценарий РТК 8.5. При реализации сценария РТК 8.5 изменения термического режима в бассейне Днестра к середине XXI могут быть существенными (рис.2.3, 2.4, табл.2.3, А.7-А.9). *Практически не вызывает сомнения*, что средняя за год температура воздуха увеличится на 0,8°С. При этом рост максимальной температуры будет более интенсивным (0,9°С) чем минимальной (0,7°С) на всей территории бассейна. Полученные результаты изменения температуры для сценария А1В, показали, что при реализации этого сценария рост температуры может быть несколько выше, чем при РТК 8.5, особенно зимой (рис.2.3). Это обусловлено тем, что РКМ REMO завышает значения температуры в холодный период []. Наибольшие изменения ожидаются весной. С вероятностью 99,9% можно ожидать что при реализации сценария РТК 8,5 весна станет теплее от 1,0°С в нижнем течении до 1,4 °С в верхнем. Рост максимальной температуры может быть более существенным чем минимальной и в верховье Днестра достигать 1,5°С. Увеличение температуры воздуха будет наблюдаться на протяжении всего сезона. Наиболее интенсивные изменения ожидаются в марте. Средняя многолетняя за месяц температура воздуха в марте может вырасти от 1,5°С в нижнем течении до 1,8°С в верхнем. При этом средние многолетние значения максимальной температуры могут стать выше на 2,0°С в среднем и верхнем течении.

Таблица 2.3 – Проекция изменения средней, максимальной, минимальной приземной температуры воздуха и количества осадков за месяц, сезон и год в середине XXI века (2021-2050гг.) относительно современного климатического периода (1991-2019гг.) в бассейне Днестра и их значимость (p). Сценарий RCP 8.5. Ансамбль РКМ

Месяц, сезон, год	Температура средняя		Температура максимальная		Температура минимальная		Количество осадков	
	$\Delta T_{\text{ср}}, ^\circ\text{C}$	p	$\Delta T_{\text{макс}}, ^\circ\text{C}$	p	$\Delta T_{\text{мин}}, ^\circ\text{C}$	p	$\Delta R, \%$	p
I	-0,2	0,72	-0,3	0,60	0,0	0,99	2,1	0,83
II	1,0	0,06	1,0	0,13	1,2	0,05	-2,6	0,61
III	1,7	0,00	1,9	0,00	1,7	0,00	-2,6	0,61
IV	1,6	0,00	1,8	0,00	1,4	0,00	3,5	0,76
V	0,9	0,00	0,7	0,02	1,1	0,00	10,8	0,22
VI	0,4	0,07	0,3	0,32	0,6	0,00	4,6	0,67
VII	0,8	0,00	0,7	0,05	0,9	0,00	6,5	0,58
VIII	0,5	0,13	0,3	0,50	0,8	0,00	20,1	0,08
IX	0,7	0,02	0,6	0,18	0,9	0,00	10,3	0,26
X	0,6	0,04	0,5	0,24	0,8	0,01	15,9	0,19
XI	1,0	0,01	1,1	0,01	1,1	0,01	5,2	0,62
XII	0,4	0,33	0,1	0,75	0,6	0,17	5,4	0,51
Год	0,8	0,00	0,7	0,00	0,9	0,00	7,8	0,06
Зима	0,4	0,26	0,2	0,45	0,6	0,14	3,0	0,71
Весна	1,4	0,00	1,5	0,00	1,4	0,00	5,3	0,45
Лето	0,6	0,00	0,4	0,07	0,8	0,00	10,2	0,16
Осень	0,8	0,00	0,7	0,01	0,9	0,00	10,7	0,12

Значительное повышение температуры вероятно и осенью. *Практически не вызывает сомнения* рост средней за сезон температуры в бассейне на 0,8 °C. Интенсивность изменений будет уменьшаться от верховья к устью. В отличие от весны, осенью в бассейне Днестра будет преобладать рост минимальной температуры. Наибольшие изменения ожидаются в ноябре. *Весьма вероятно* что средняя многолетняя температура в этом месяце станет на 1,0°C выше чем в современный период.

С вероятностью 99,9% можно ожидать что лето в бассейне Днестра при реализации сценария РТК 8,5 станет на 0,6°C теплее к середине XXI века. При этом средняя минимальная за сезон температура повысится на 0,8°C, а максимальная *весьма вероятно* вырастет на 0,4°C. Рост температуры будет

увеличиваться к югу и в нижнем течении достигнет $0,9^{\circ}\text{C}$. Рост минимальной температуры будет преобладать над увеличением максимальной на всей территории бассейна Днестра. Наибольшие изменения ожидаются в июле. Средняя за месяц температура может стать выше на $0,8^{\circ}\text{C}$, а минимальная на $0,9^{\circ}\text{C}$ на значительной территории бассейна.

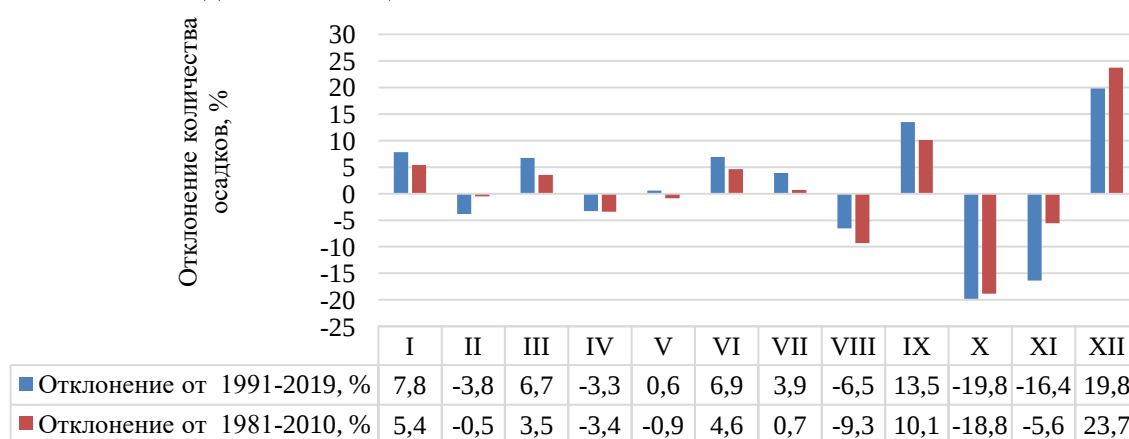
Наименьшее повышение температуры при реализации сценария РТК 8.5 в бассейне Днестра ожидается зимой. К середине века зима в регионе вероятно станет теплее на $0,4^{\circ}\text{C}$. Эти изменения в значительной степени будут обусловлены ростом минимальной температуры, которая по сравнению с современным периодом вероятно увеличится в среднем по бассейну на $0,6^{\circ}\text{C}$. Эти изменения в значительной степени обусловлены ростом температуры в декабре и, особенно, в феврале. Дальнейшее существенное изменение температуры в январе маловероятно. Декабрь к середине века *вероятно* станет теплее на $0,4^{\circ}\text{C}$, а средняя за февраль температура воздуха *весьма вероятно* увеличится на $1,0^{\circ}\text{C}$. Эти изменения будут обусловлены существенным ростом минимальной температуры, который в среднем и нижнем течении может достигать $1,2-1,3^{\circ}\text{C}$ (табл.А.7-А.9).

2.2. Количество осадков за год, сезон, месяц

2.2.1 Сценарий А1В. В отличие от температуры, осадки очень неравномерно распределяются по территории бассейна Днестра, что обусловлено различными процессами осадкообразования, которые преобладают в его регионах, особенно в верхнем, среднем и нижнем течении [5]. Количество осадков за год в бассейне Днестра к середине XXI века при реализации сценария А1В, как по сравнению с 1981-2010 гг. так и по сравнению с 1991-2019 гг. существенно не изменится (табл 2.3., рис.2.5), но при этом возможно их перераспределение между сезонами. *Вероятно* увеличение на 6% количества осадков за зиму и уменьшение на 9% за осенний сезон. Зимой наиболее существенное увеличение осадков ожидается в верхнем и нижнем течении, где их количество за сезон *очень вероятно* может увеличиться почти на 9%. При этом наибольшие изменения, *очень вероятны* в декабре (21 и 32%, соответственно в верховье и устье Днестра). В феврале

вероятно уменьшение осадков в среднем и нижнем течении (табл.). Осенью уменьшение количества осадков к середине 21 века *вероятно и очень вероятно* во всем бассейне Днестра. Наибольшие изменения (12-15% и более) ожидаются в среднем и нижнем течении. Изменение суммы осадков за лето и весну в бассейне Днестра *маловероятно*, за исключением нижнего течения, где *вероятно* их уменьшение почти на 11% за лето с максимумом в июле (рис.2,5, табл. Б.1).

а) количество осадков за месяц



б) количество осадков за год, сезон

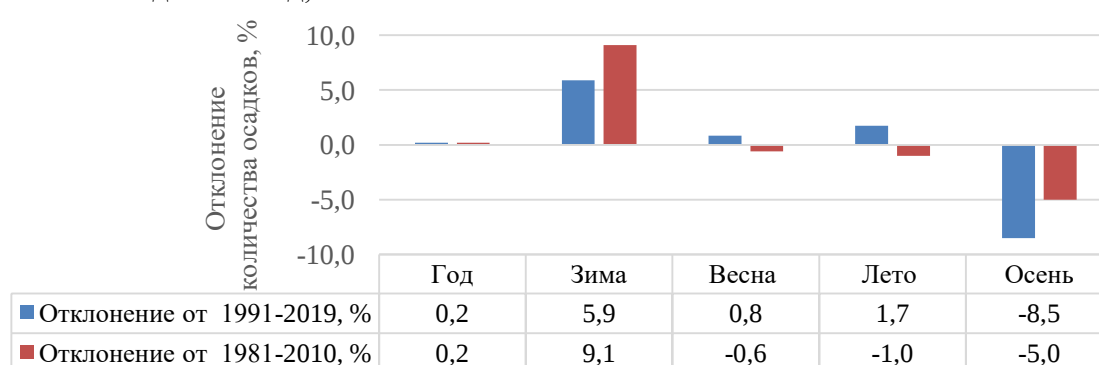


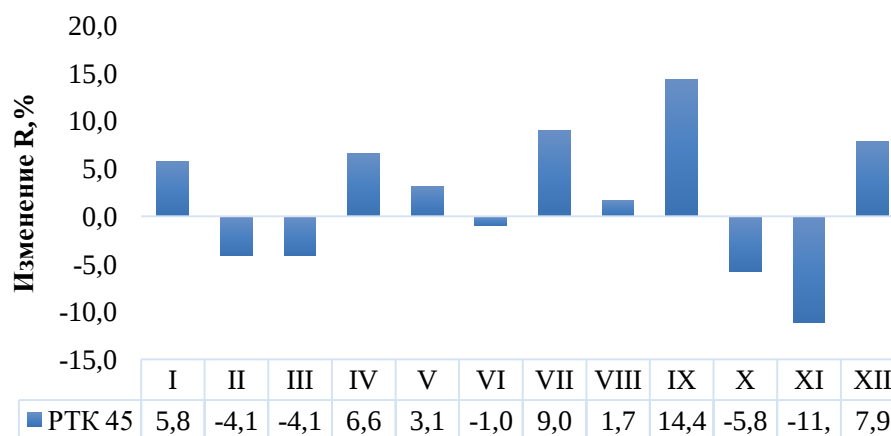
Рисунок 2.5 – Вероятные изменения количества осадков за месяц, сезон и год в 2021-2050 гг. относительно 1981-2010 и 1991-2019 гг. для сценария A1B по данным PCM REMO/ERHAM5

К середине 21 века при реализации сценария A1B в бассейне Днестра возможно существенное перераспределение осадков между месяцами. *Очень вероятно* увеличение их количества в среднем по бассейну в декабре почти на 20% и *вероятно* в сентябре на 13-14%. В октябре и ноябре *весьма вероятно* их уменьшение на 16-20%. В остальные месяцы в бассейне Днестра количество

осадков изменится незначительно, но в отдельных его регионах возможны существенные изменения (табл.5, рис.4). Так, в верхнем течении не только *очень вероятно* увеличение количества осадков в декабре и сентябре, но и *вероятен* их рост в мае и июне. В октябре и ноябре *очень вероятно и вероятно* их уменьшение. В нижнем течении *очень вероятно* увеличение почти на треть (32,3%) количества осадков в декабре и их уменьшение на 29% в октябре. В среднем течении *вероятно* увеличение осадков в декабре и июне, *очень вероятно* уменьшение в октябре и ноябре до 20% и более (табл.5. рис.).

2.2.2 Сценарий РТК 4.5 При реализации сценария РТК 4.5 количество осадков за год в бассейне Днестра к середине века вероятно увеличится на 2,5% по сравнению с современным периодом (рис.2.6, табл.2.2). Наибольшие изменения вероятны в верхнем течении. Но эти изменения несут незначительные по сравнению с изменениями температуры (табл.Б.2). Изменения количества осадков за сезоны маловероятны к середине XXI века. Исключением является верховье Днестра. В этом регионе *вероятно* увеличение осадков весной и летом и уменьшение осенью (рис.2.6, табл.2.2, Б.2).

а) количество осадков за месяц



б) количество осадков за год, сезон

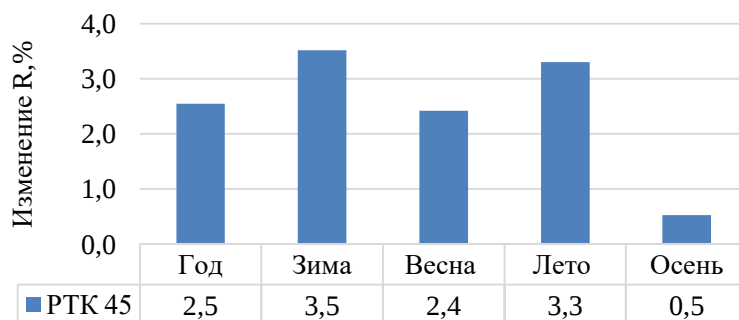


Рисунок 2.6 – Вероятные изменения количества осадков за месяц, сезон и год в 2021-2050 гг. относительно 1991-2019 гг. для сценария РТК 4.5 по данным ансамбля РСМ

Как и для сценария А1В, для РТК 4.5 характерно существенное перераспределение осадков между месяцами к середине века. Наибольшие изменения ожидаются осенью. Вероятное увеличение осадков на 14,4% в сентябре будет компенсироваться их уменьшением на 11,1% в ноябре, что в итоге существенно не изменит общее количество осадков за сезон. Вероятно увеличение месячного количества осадков в июле (9,0%), декабре (7,9%) и апреле (6,6%). В остальные месяцы изменения количества осадков не существенны, но в отдельных регионах могут наблюдаться значительные изменения (рис.2.6, табл.2.2, Б.2).

Также к середине века в бассейне Днестра увеличатся колебания количества осадков от месяца к месяцу, когда периоды с большим количеством осадков будут сменяться их дефицитом. Такие процессы будут особенно характерны осенью, а амплитуда колебаний будет увеличиваться от верхнего к нижнему течению. Так, к середине века в нижнем течении количество осадков в сентябре может увеличиться на 26-37%, а в ноябре уменьшится на 15-16% (табл.Б.2).

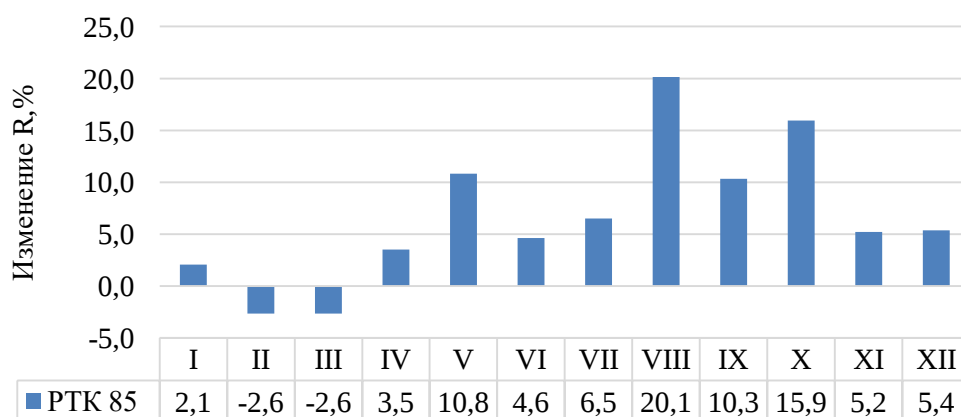
В целом, прослеживается тенденция увеличения дефицита осадков к середине века от верхнего к нижнему течению Днестра, особенно в весенние и летние месяцы, но вероятность этих изменений небольшая (табл.Б.2).

2.2.3 Сценарий РТК 8.5 В отличие от сценариев А1В и РТК 4.5 изменение режима увлажнения в бассейне Днестра при реализации сценария РТК 8.5

вероятны более существенные. При этом ожидается что количество осадков за год *весьма вероятно* увеличится в среднем по бассейну на 7,8% (рис.2.7, табл.2.3). Этот рост будет усиливаться от верхнего к нижнему течению, где может превысить 11%.

Вероятно увеличится количество осадков за лето и осень почти на 10%. Наибольшее повышение количества осадков за сезон ожидается осенью в нижнем течении Днестра. В этом регионе за осень может выпасть осадков на 20-23% больше в середине века, чем в современный период. Эти изменения в регионе будут обусловлены значительным увеличением осадков в октябре и, особенно, в сентябре, которое может достигать 40-50% и более ((рис.2.7, табл.2.3, табл.Б.2).

а) количество осадков за месяц



б) количество осадков за год, сезон

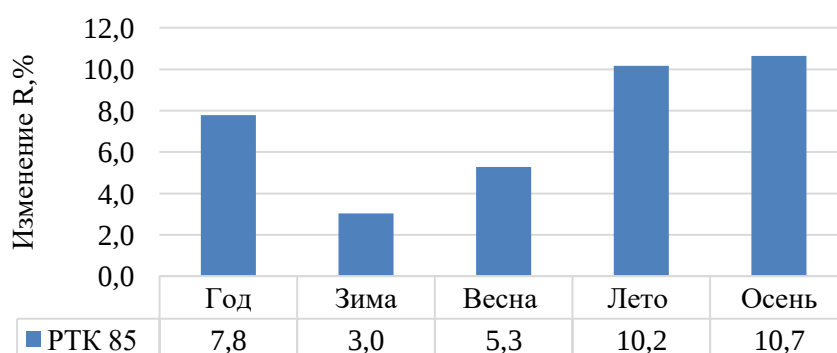


Рисунок 2.7 – Вероятные изменения количества осадков за месяц, сезон и год в 2021-2050 гг. относительно 1991-2019 гг. для сценария РТК 8.5 по данным ансамбля РСМ

Весной изменения количества осадков за месяц не существенны на всей территории бассейна, но в марте будет преобладать тенденция к их уменьшению, а в мае – к увеличению.

Изменение количества осадков за зиму *маловероятно* и *весьма маловероятно* к середине века на всей территории бассейна (табл.Б.3). При этом ожидается перераспределение их количества между месяцами. Наибольшие изменения ожидаются в среднем и нижнем течении. В декабре в этом регионе количество осадков за месяц вероятно вырастет на 10-14%, а в феврале ожидается их уменьшение на 10-17 %. При этом вероятность этих изменений от 58 % до 84% (табл.2.3, Б.3).

Летом вероятно увеличение количества осадков, за исключением верховья и устья Днестра. При этом в июне и июле существенные изменения *маловероятны* во всем бассейне Днестра. Но в августе их количество за месяц *вероятно* будет увеличиваться от верхнего к нижнему течению, где их количество за месяц *весьма вероятно* увеличится на 32% по сравнению с современным периодом (табл.Б.3).

РАЗДЕЛ 3. ПРОЕКЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ РЕЧНОГО СТОКА В БАССЕЙНЕ Р. ДНЕСТР ДО СЕРЕДИНЫ XXI В. ОТНОСИТЕЛЬНО СОВРЕМЕННОГО ПЕРИОДА

3.1 Сценарий A1B (при базовом периоде 1991 – 2019 гг.)

При условии реализации сценария A1B к середине XXI столетия величина годового стока рек бассейна Днестра (по сравнению с периодом 1991-2019 гг.) практически не изменится (табл. В1.1). *Весьма вероятно* довольно существенное (на 27%) увеличение доли подземного стока, обусловленное дальнейшим повышением температуры зимнего сезона, уменьшением глубины промерзания почвы и, как следствие, возрастанием величины инфильтрации талых снеговых и дождевых вод в почву. Эти причины *вероятно* вызовут дальнейшее увеличение подземного стока зимнего сезона (на 50,8%) при *относительно вероятном* уменьшении величины суммарного стока этого сезона на 8,7% (табл. В1.1). *Относительно вероятно* некоторое увеличение (на 10,4 – 10,7%) стока весеннего и летнего сезонов (рис. 3.1).

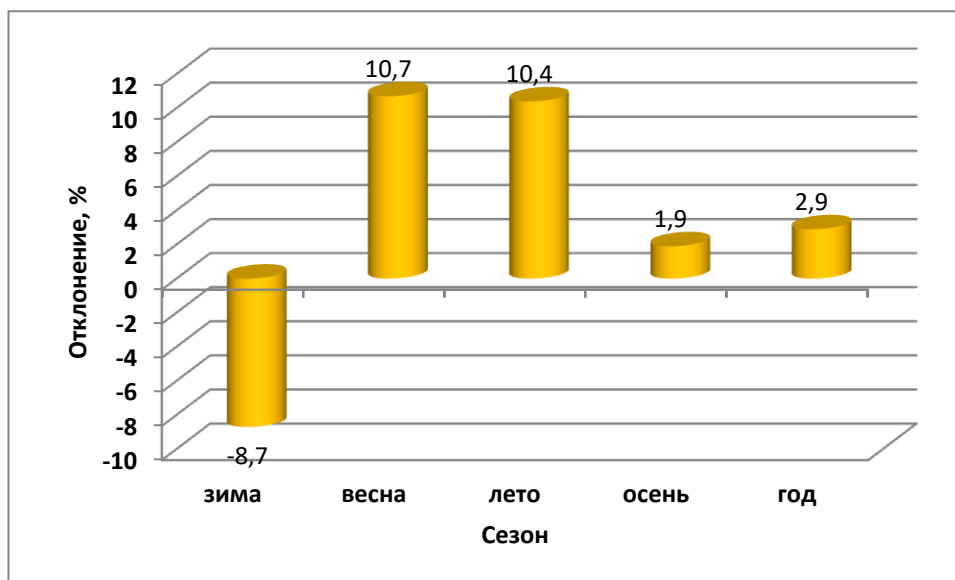


Рисунок 3.1 – Осредненные по бассейну Днестра вероятные изменения величин сезонного и годового стока в 2021-2050 гг. относительно 1991-2019 гг. для сценария A1B по данным РКМ REMO/ERHAM5

Увеличение водности весеннего сезона обусловлено возрастанием стока марта и апреля месяцев (рис. 3.2), вероятно за счет дождевой составляющей. На протяжении лета большая водность будет наблюдаться в июне и июле.

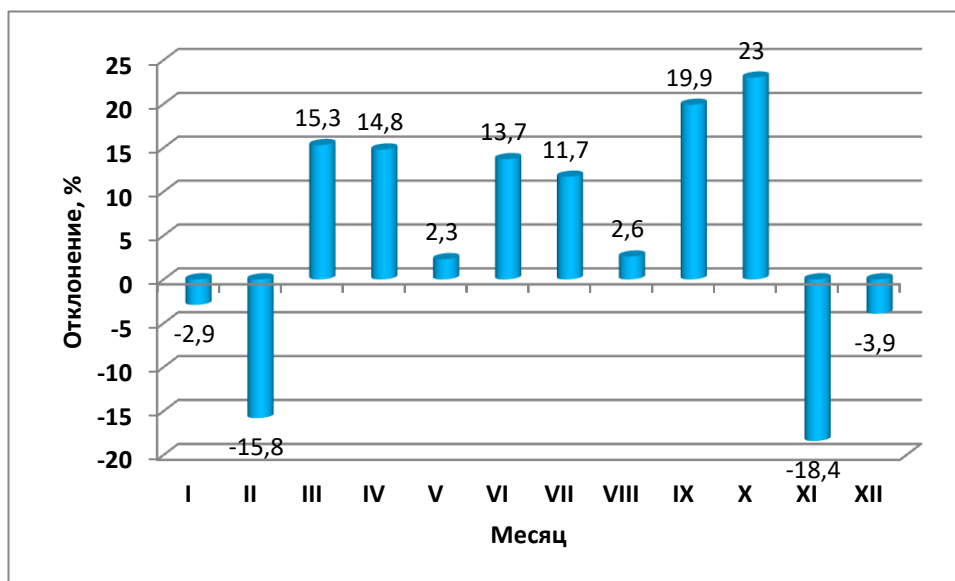


Рисунок 3.2 – Осредненные по бассейну Днестра вероятные изменения величин месячного стока в 2021-2050 гг. относительно 1991-2019 гг. для сценария A1B по данным РКМ REMO/ERHAM5

Довольно интересным представляется прогноз будущей водности осеннего сезона (табл. B1.1). При значительном (на 20-23%) возрастании величины стока сентября и октября месяцев *вероятно* аналогичное (на 18,4%) уменьшение стока в ноябре. Уменьшение стока рек бассейна Днестра (в целом по бассейну) прогнозируется в холодный период года (ноябрь - февраль), а увеличение – в теплый – с марта по октябрь (рис. 3.2).

Увеличение величины подземного стока (на 18,8 - 50,8%) с *высокой долей вероятности* будет наблюдаться на протяжении всех сезонов года (табл. B1.1). В отдельные месяцы величина возрастания будет значительно больше. Например, в январе месяце весьма вероятно почти двукратное увеличение величины подземного стока (рис. 3.3).

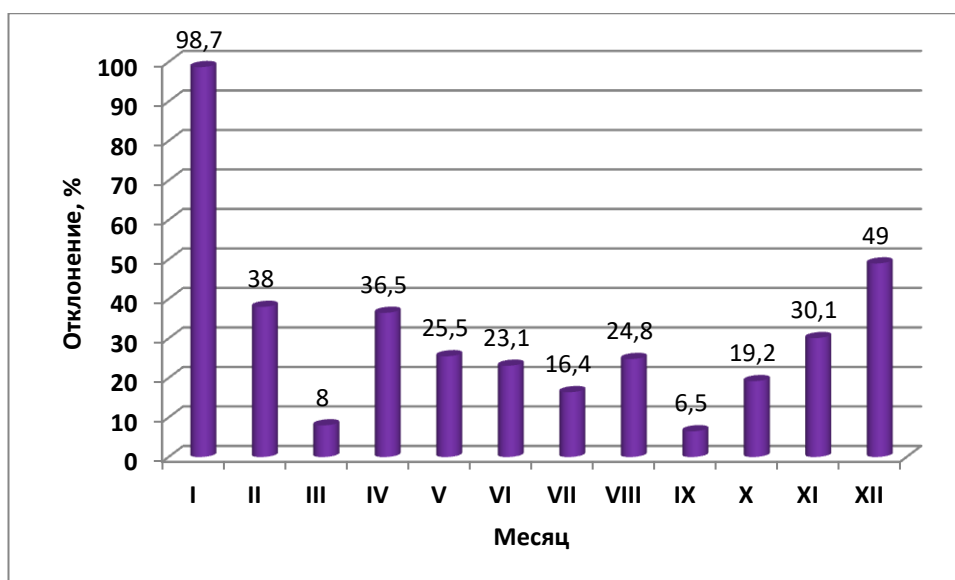


Рисунок 3.3 – Осредненные по бассейну Днестра вероятные изменения величин месячного подземного стока в 2021-2050 гг. относительно 1991-2019 гг. для сценария A1B по данным PKM REMO/ERHAM5

Анализ *вероятного* изменения стока реки Днестр и его притоков, проведенный по отдельным регионам (частям) бассейна, которые отличаются условиями формирования стока, показал довольно существенные региональные отличия прогнозных величин. В верхней и, частично, средней частях бассейна (регион 1 – правобережные правые притоки Днестра, которые стекают с северо-восточного макросклона Украинских Карпат, регион 2 – левобережные подольские его притоки и сам Днестр до створа Залещики и регион 3 – притоки Днестра в пределах Днестровского водохранилища) мы наблюдаем тенденции, аналогичные тем, которые описаны нами выше для всего бассейна. Это не удивительно, поскольку в пределах указанных регионов формируется основная часть стока всего бассейна (рис. 3.4).

Ниже створа Днестровского водохранилища (регионы 4 – 6) характер прогнозных изменений начинает меняться. В несколько раз, по сравнению с верхней частью бассейна, уменьшается прогнозная величина стока зимнего сезона.

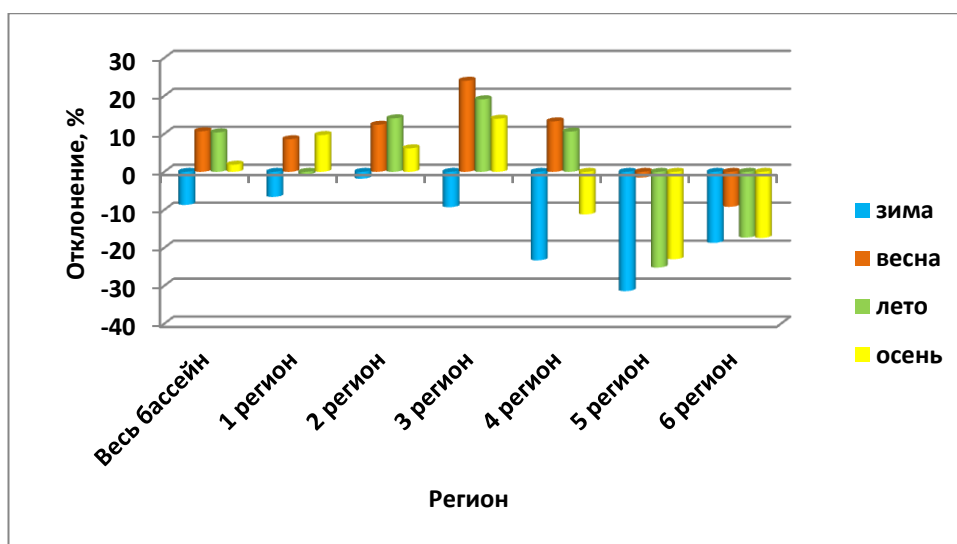


Рисунок 3.4 – Осредненные по регионам бассейна Днестра вероятные изменения величин сезонного стока в 2021-2050 гг. относительно 1991-2019 гг. для сценария A1B по данным РКМ REMO/ERHAM5

К середине текущего столетия она уменьшится в этой части бассейна на 20-30%. Вызывает беспокойство уменьшение величины весеннего стока в нижней части бассейна, поскольку именно на весну здесь приходится до 80-90% объема годового стока. Уменьшение его величины осложнит процесс наполнения водохранилищ и прудов.

Практически по всей молдавской части бассейна (при условии реализации сценария A1B) к середине XXI столетия величина стока летнего сезона уменьшится на 17,3 – 25,2% (по сравнению с периодом 1991-2019 гг.). На такую же величину, *вероятно*, уменьшится в регионах 5 и 6 и величина осеннего стока (рис. 3.4).

Отдельно хотелось бы остановиться на прогнозных изменениях величины подземного стока по отдельным регионам бассейна (рис. 3.5). В верхней и, частично, средней части бассейна (до створа Днестровского водохранилища) прогнозируется *весьма вероятное* увеличение величины подземного притока в речную сеть как для года в целом, так и для отдельных сезонов.

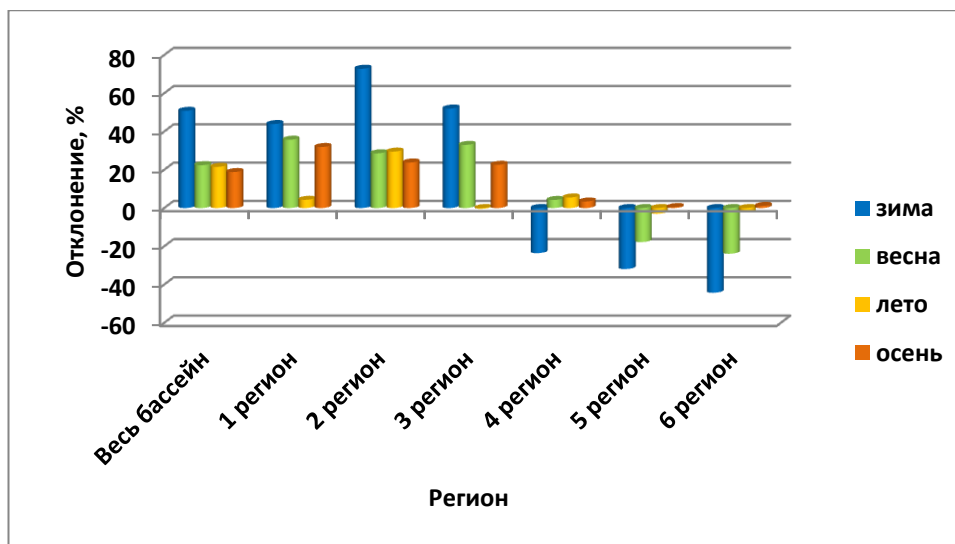


Рисунок 3.5 – Осредненные по регионам бассейна Днестра вероятные изменения величин сезонного подземного стока в 2021-2050 гг. относительно 1991-2019 гг. для сценария A1B по данным PKM REMO/ERHAM5

Наибольшая величина возрастания ожидается для зимнего сезона (43,9 – 72,8% по сравнению с исходным периодом) по регионам 1 – 3. Для остальных сезонов года в данных регионах также ожидается увеличение подземного стока на 20 – 35%. Ниже створа Днестровского водохранилища прогнозная картина резко меняется. Ожидаемое уменьшение осадков осеннего периода приведет (при дальнейшем возрастании температуры зимы) к дефициту влаги в почве. Поэтому зимние осадки будут (преимущественно) идти на пополнение почвенных влагозапасов, а не на формирование поверхностного и подземного стока. Уменьшение величины зимнего подземного стока в регионах 4 – 6 согласно прогнозным данным ожидается в пределах 23,6 – 44,3%. Климатические изменения приведут и к уменьшению подземного притока воды в реки в весенний период, особенно это будет касаться центральных и южных регионов Молдовы, а также территории Одесской области Украины. Изменения величины подземного стока летнего и осеннего сезонов для этой территории *маловероятны*.

3.2 Сценарий A1B (при базовом периоде 2011 – 2019 гг.)

Нами также проанализированы прогнозные изменения стока рек бассейна Днестра по сценарию A1B при условии, что в качестве базового периода рассматриваются 2011 – 2019 гг. Этот временной период является одним из самых маловодных по всей территории Украины и Молдовы, в том числе, и по бассейну Днестра.

При условии реализации сценария A1B к середине XXI столетия величина годового стока (по сравнению с периодом 2011-2019 гг.) *относительно вероятно* возрастет на 11,8% (табл. B2.1, рис. 3.6).

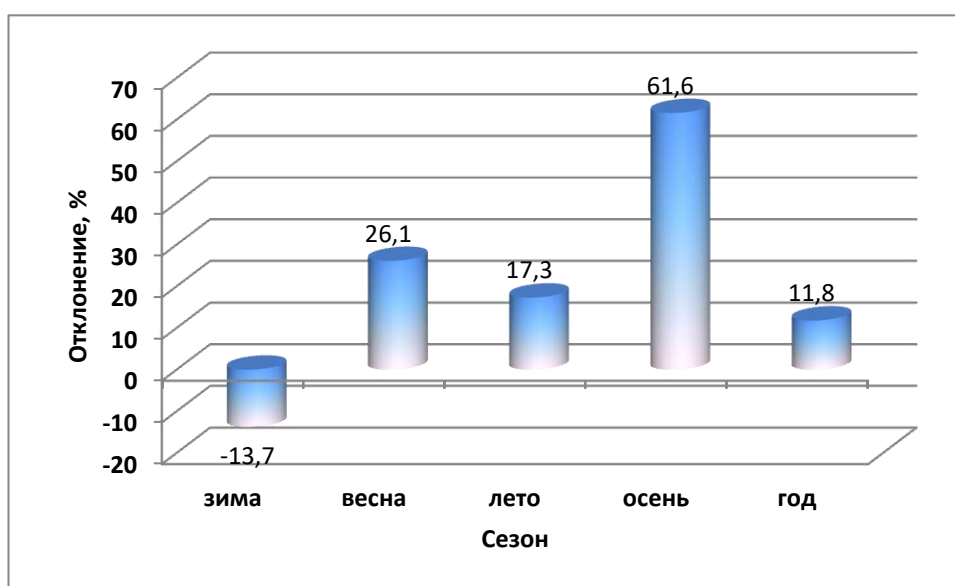


Рисунок 3.6 – Осредненные по бассейну Днестра вероятные изменения величин сезонного и годового стока в 2021-2050 гг. относительно 2011-2019 гг. для сценария A1B по данным РКМ REMO/ERHAM5

Более значительное (по сравнению с предыдущим сценарием) увеличение годового стока прогнозируется за счет осеннего сезона, водность которого *весьма вероятно* возрастет на 61,6% к середине текущего столетия (рис. 3.6). Основной прирост сезонной величины стока обеспечат два осенних месяца – сентябрь и октябрь, за которые величина стока, *весьма вероятно*, возрастет на 143,3 и 118,7%, соответственно (табл. B2.1, рис. 3.7).

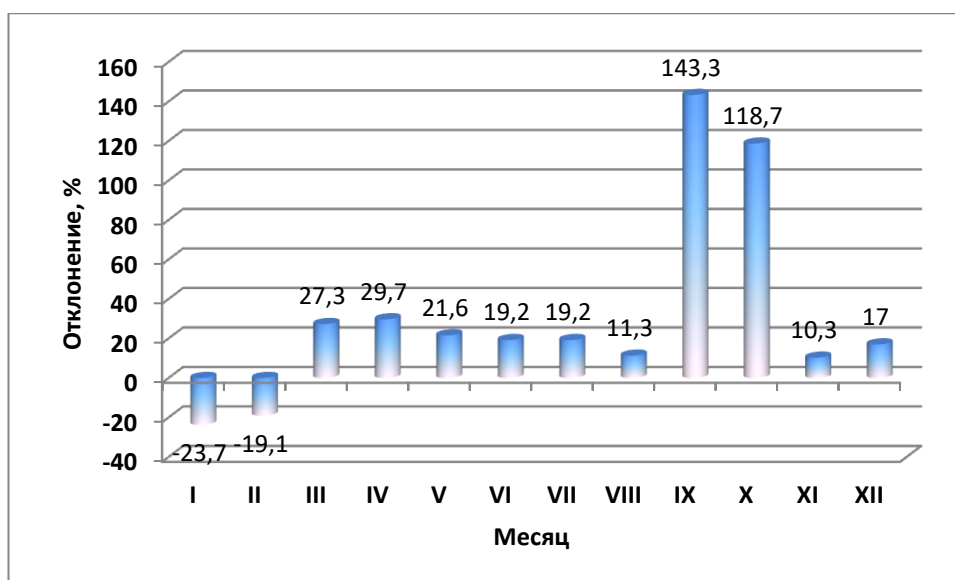


Рисунок 3.7 – Осредненные по бассейну Днестра вероятные изменения величин месячного стока в 2021-2050 гг. относительно 2011-2019 гг. для сценария A1B по данным PKM REMO/ERHAM5

Значительно увеличится (по расчетам за данным сценарием) величина подземного стока в пределах бассейна. Если суммарный сток, *относительно вероятно*, возрастет на 11,8%, то величина подземного годового стока увеличится, вероятно, на 49,0%, то есть вчетверо больше (табл. В2.1, рис. 3.8). Увеличение подземного притока в реки бассейна прогнозируется во все сезоны года, но наибольшая величина возрастания, *вероятно*, придется на зимний сезон (82,6%).

Логично, что при возрастании температуры воздуха и, соответственно, уменьшении глубины промерзания почвы, выпадении осадков, преимущественно, в виде дождя, а не снега, инфильтрации воды в почву, величина поверхностного стока зимой будет уменьшаться (на 15,9% в среднем по бассейну – табл. В2.1), а подземная составляющая – возрастать.

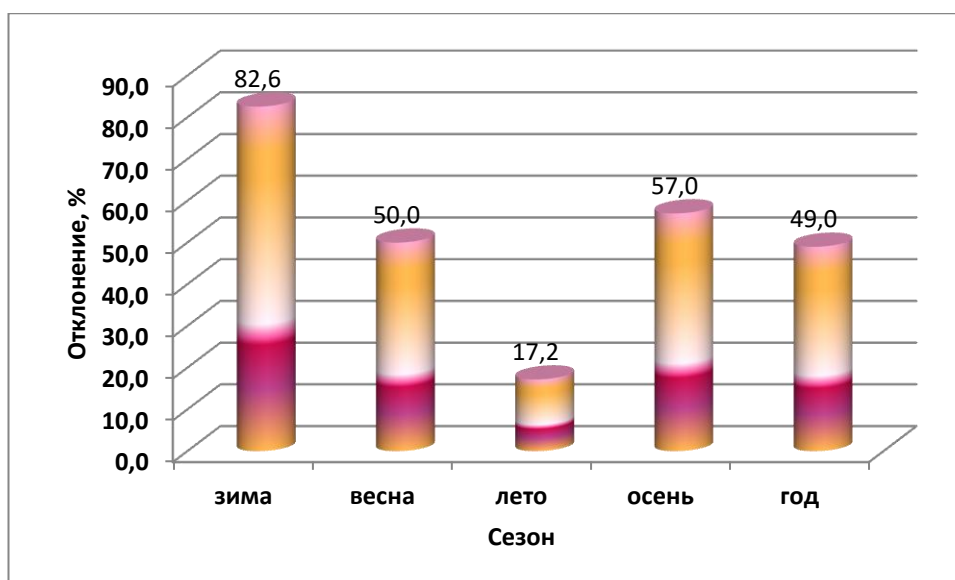


Рисунок 3.8 – Осредненные по бассейну Днестра вероятные изменения величин сезонного и годового подземного стока в 2021-2050 гг. относительно 2011-2019 гг. для сценария A1B по данным РКМ REMO/ERHAM5

Такой значительный прирост величины подземного стока зимнего сезона будет обеспечен, в основном, за счет декабря (увеличение на 124,4%) и января (увеличение на 172,3%) месяцев (рис. 3.9).

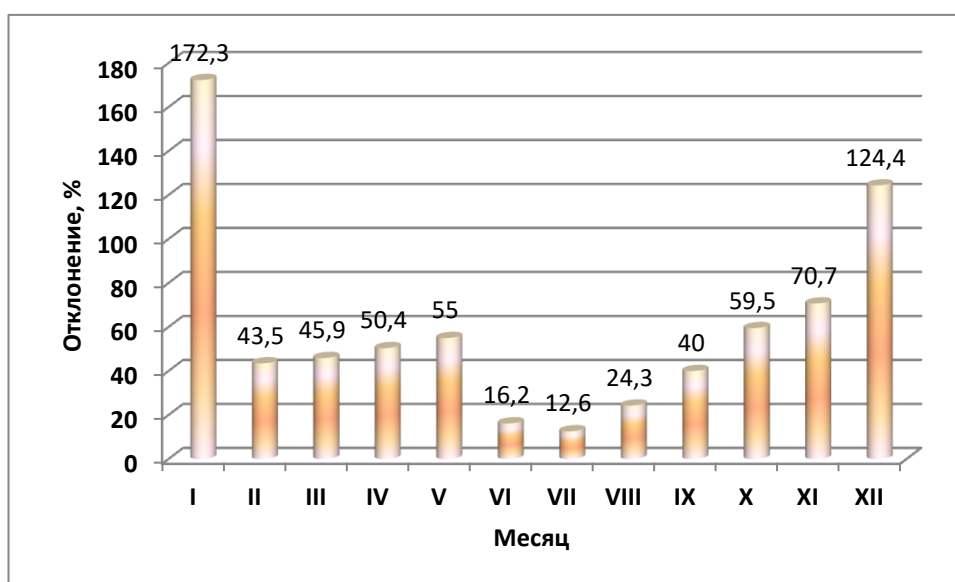


Рисунок 3.9 – Осредненные по бассейну Днестра вероятные изменения величин месячного подземного стока в 2021-2050 гг. относительно 2011-2019 гг. для сценария A1B по данным РКМ REMO/ERHAM5

В отличие от первого варианта расчета по сценарию A1B (базовый период 1991-2019 гг.) данный вариант расчета (базовый период 2011-2019 гг.) не отличается региональными отличиями величин как суммарного, так и подземного стока (рис. 3.10, 3.11).

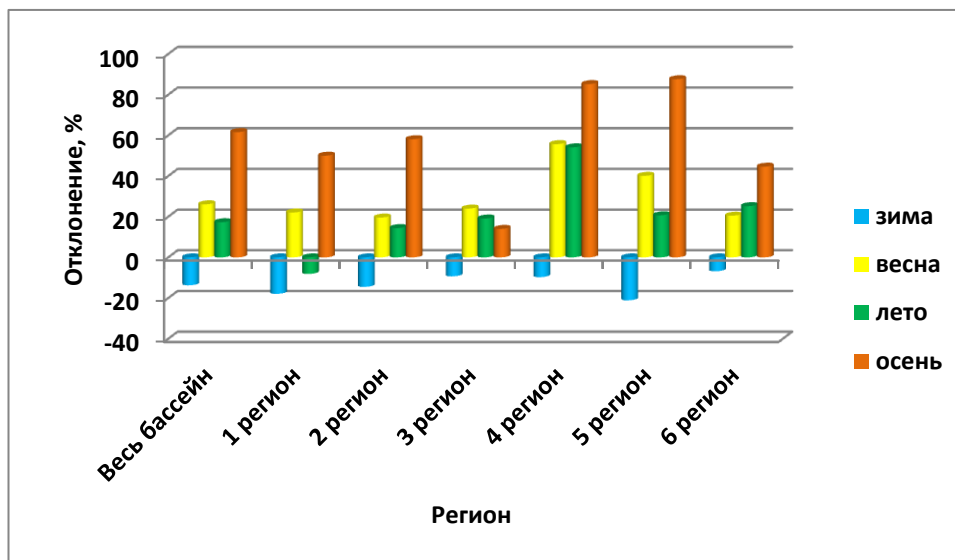


Рисунок 3.10 – Осредненные по регионам бассейна Днестра вероятные изменения величин сезонного стока в 2021-2050 гг. относительно 2011-2019 гг. для сценария A1B по данным PKM REMO/ERHAM5

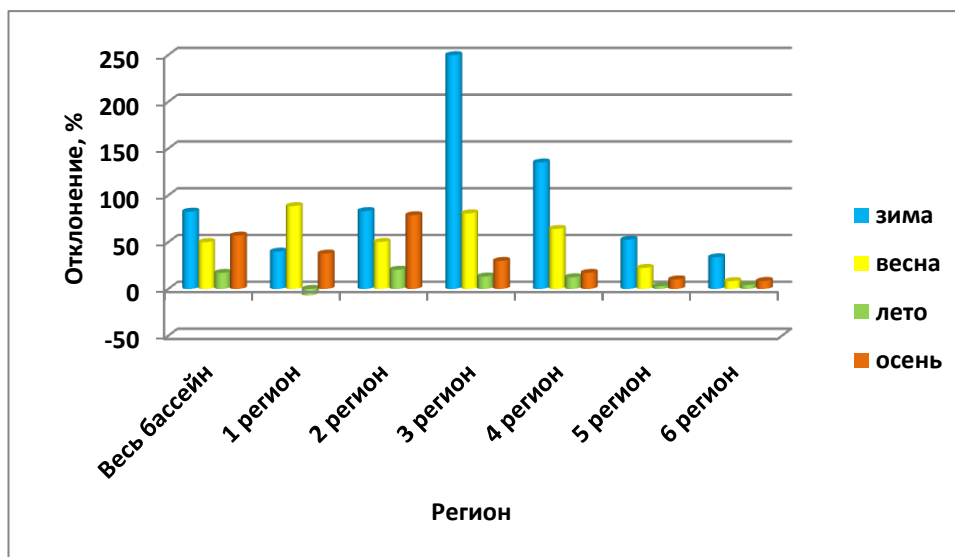


Рисунок 3.11 – Осредненные по регионам бассейна Днестра вероятные изменения величин сезонного подземного стока в 2021-2050 гг. относительно 2011-2019 гг. для сценария A1B по данным PKM REMO/ERHAM5

Некоторые отличия проявляются в распределении сезонных величин суммарного и подземного стока. Если общая суммарная величина стока (по данному варианту расчета) для всех регионов наиболее возрастает в осенний период, то величина подземной составляющей имеет наибольшую величину прироста во время зимы. Сезонные значения прогнозной величины подземного стока (кроме зимы) имеют тенденцию уменьшения от верхней части бассейна до нижней (рис. 3.11).

3.3 Сценарий RCP 4.5 (при базовом периоде 2011 – 2019 гг.)

При условии реализации сценария RCP 4.5 к середине XXI столетия величина суммарного годового стока (по сравнению с периодом 2011-2019 гг.) *относительно вероятно* уменьшится в пределах бассейна Днестра на 6,5% (табл. В3.1, рис. 3.12).

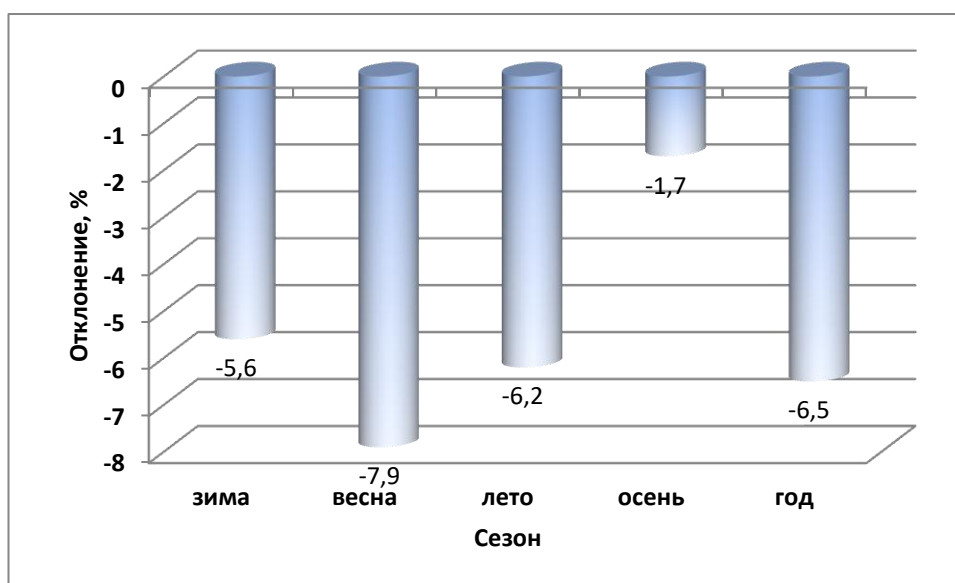


Рисунок 3.12 – Осредненные по бассейну Днестра вероятные изменения величин сезонного и годового стока в 2021-2050 гг. относительно 2011-2019 гг. для сценария РТК 4.5. Ансамбль РКМ

Это вызывает беспокойство, поскольку исходный период, взятый для расчета, один из самых маловодных за всю историю наблюдений за стоком в бассейне. Уменьшение коснется всех сезонов года, в наибольшей степени

уменьшится сток весеннего (на 7,9%) и летнего (на 6,2%) сезонов. Правда *вероятность* такого прогноза является довольно низкой.

Несколько отличается прогнозное сезонное изменение в пределах бассейна величины подземного стока (рис. 3.13). При общем годовом уменьшении его величины на 2,9% мы наблюдаем сезонные отличия: в то время как зимний и летний сезоны характеризуются прогнозируемым уменьшением величины подземного стока (на 7,1 и 10,4%, соответственно), то переходные сезоны года – весна и осень имеют тенденцию к возрастанию этой величины (на 3,3 и 0,6%, соответственно).

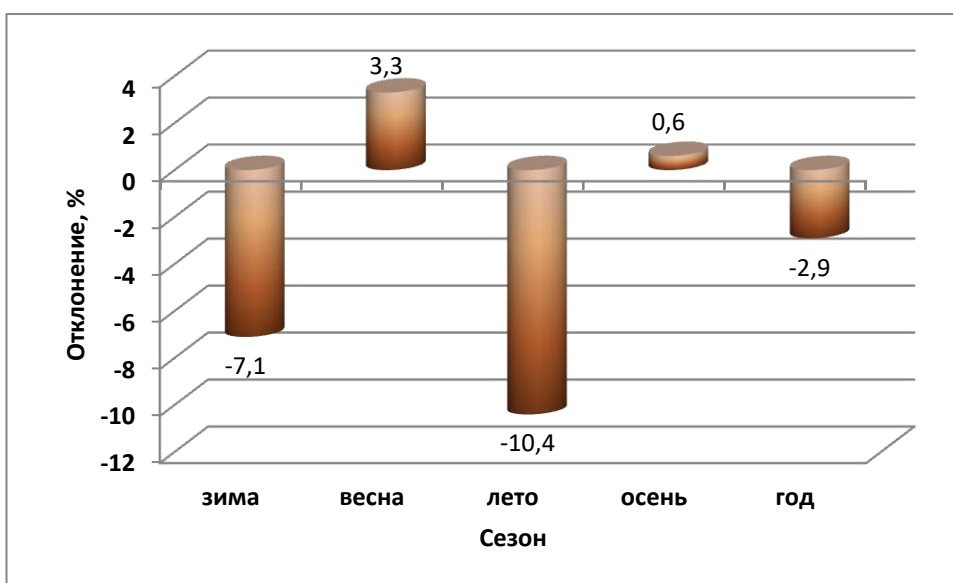


Рисунок 3.13 – Осредненные по бассейну Днестра вероятные изменения величин сезонного и годового подземного стока в 2021-2050 гг. относительно 2011-2019 гг. для сценария РТК 4.5. Ансамбль РКМ

Наибольшее увеличение подземного питания рек бассейна *относительно вероятно* в марте-апреле (рис. 3.14), когда величина подземного стока увеличится, соответственно, на 12,2 и 18,8%. Небольшое увеличение подземного притока в реки ожидается в сентябре-октябре (на 4,1 и 1,9%, соответственно).

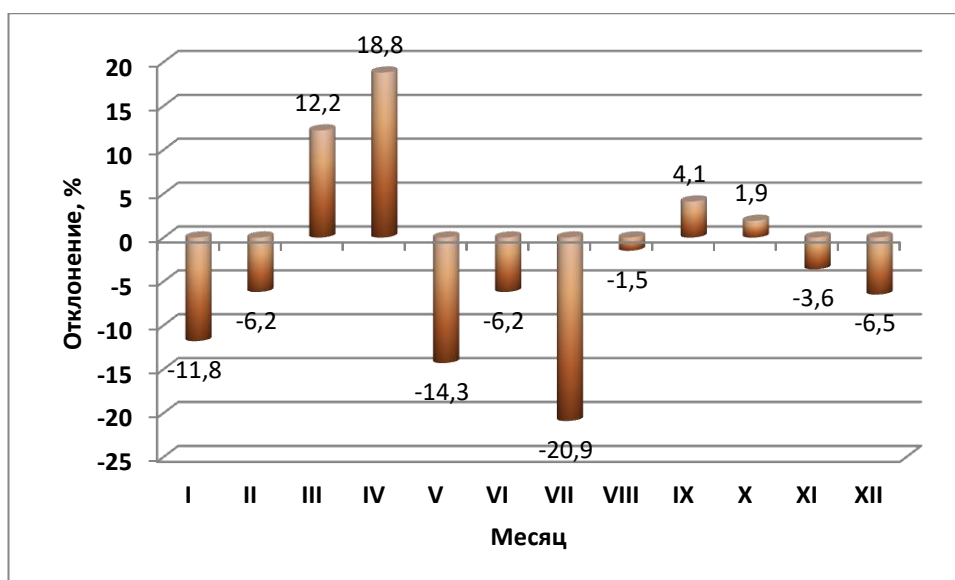


Рисунок 3.14 – Осредненные по бассейну Днестра вероятные изменения величин месячного подземного стока в 2021-2050 гг. относительно 2011-2019 гг. для сценария РТК 4.5. Ансамбль РКМ

Для данного прогнозного сценария характерны существенные региональные отличия в изменении величины годового стока (рис. 3.15) и величин стока сезонного (рис. 3.16).

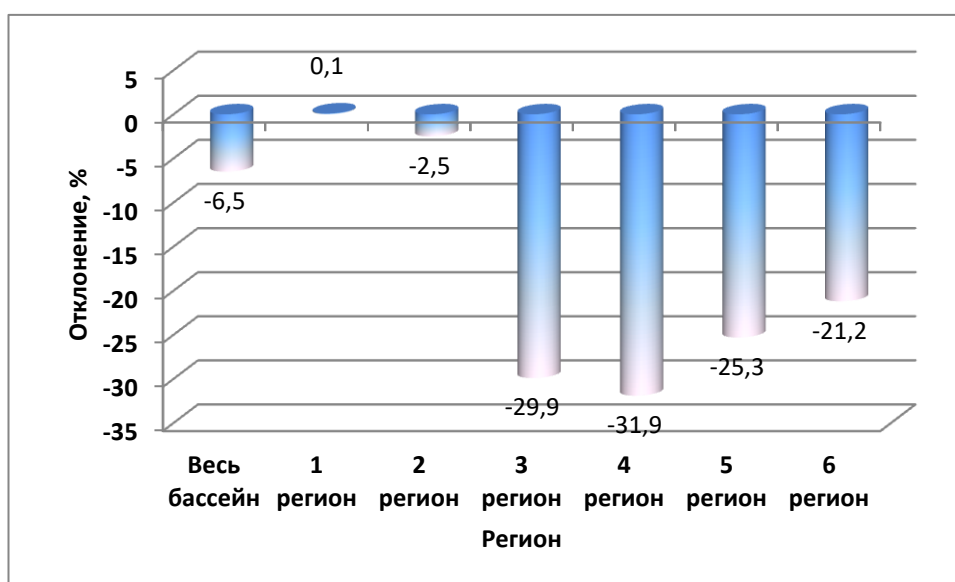


Рисунок 3.15 – Осредненные по регионам бассейна Днестра вероятные изменения величин годового стока в 2021-2050 гг. относительно 2011-2019 гг. для сценария РТК 4.5. Ансамбль РКМ

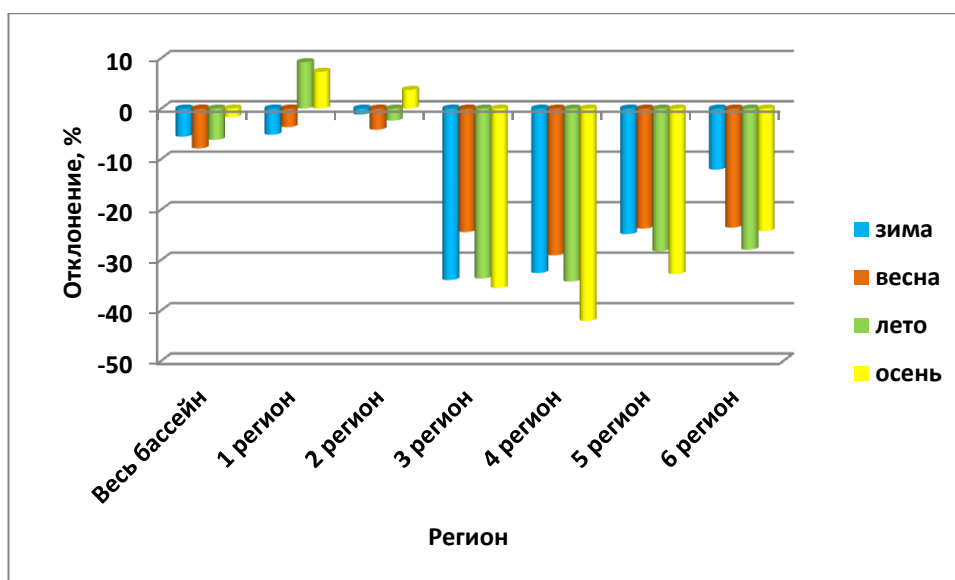


Рисунок 3.16 – Осредненные по регионам бассейна Днестра вероятные изменения величин сезонного стока в 2021-2050 гг. относительно 2011-2019 гг. для сценария РТК 4.5. Ансамбль РКМ

Мы видим, что в верхней и, частично, средней частях бассейна (до створа Днестровского водохранилища) прогнозные изменения годового стока являются незначительными, в пределах статистической погрешности. Ниже створа водохранилища за сценарием RCP 4.5 прогнозируется значительное уменьшение величины годового стока к середине XXI столетия. Особенно существенным оно предполагается на притоках, впадающих в Днестр на участке между створом Днестровского гидроузла и Дубоссарским водохранилищем. Это касается притоков в пределах Винницкой области Украины и северной части Молдовы. На этих притоках величина уменьшения годового стока может составить до 30 – 32%.

Аналогичным распределением отличаются и прогнозные величины сезонного стока. Если в пределах регионов 1 и 2 они не превышают 10% независимо от сезона, то для регионов 3 и 4 сток рек отдельных сезонов года прогнозируется на 35 – 42% ниже от показателей 2011-2019 гг., которые, повторим, отличались значительной маловодностью.

Отмеченные выше тенденции повторяются и в прогнозном распределении

величин подземного стока (рис. 3.17, 3.18). Несколько меньшими есть лишь абсолютные показатели прогнозных изменений.

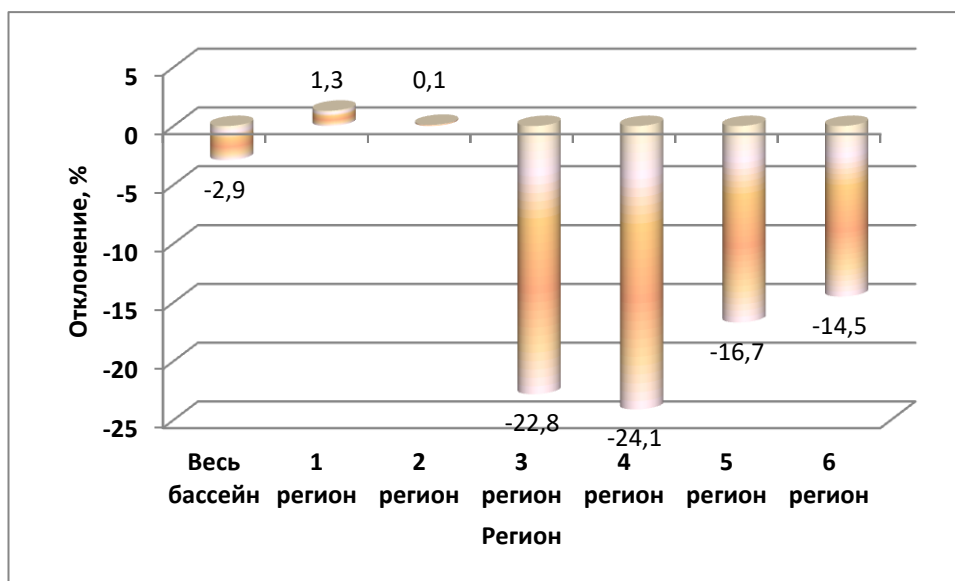


Рисунок 3.17 – Осредненные по регионам бассейна Днестра вероятные изменения величин годового подземного стока в 2021-2050 гг. относительно 2011-2019 гг. для сценария РТК 4.5. Ансамбль РКМ

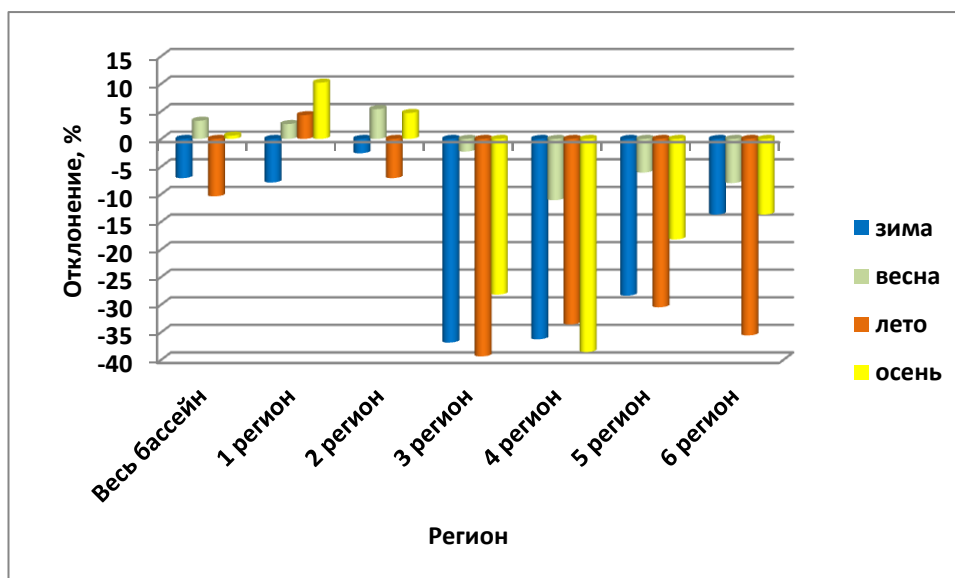


Рисунок 3.18 – Осредненные по регионам бассейна Днестра вероятные изменения величин сезонного подземного стока в 2021-2050 гг. относительно 2011-2019 гг. для сценария РТК 4.5. Ансамбль РКМ

В отличие от прогнозных показателей суммарного стока, наблюдается несколько меньшее изменение стока весеннего сезона (рис.3.18). В регионах 1 и 2 прогнозные величины изменений положительны, в остальных регионах наблюдается отрицательная прогнозная тенденция, хотя и меньшая по абсолютным значениям, чем в остальные сезоны года.

3.4 Сценарий RCP 8.5 (при базовом периоде 2011 – 2019 гг.)

При условии реализации сценария RCP 8.5 к середине XXI столетия величина годового стока (по сравнению с периодом 2011-2019 гг.) *относительно вероятно* уменьшится в пределах бассейна Днестра всего на 0,4 % (табл. В4.1, рис. 3.19).

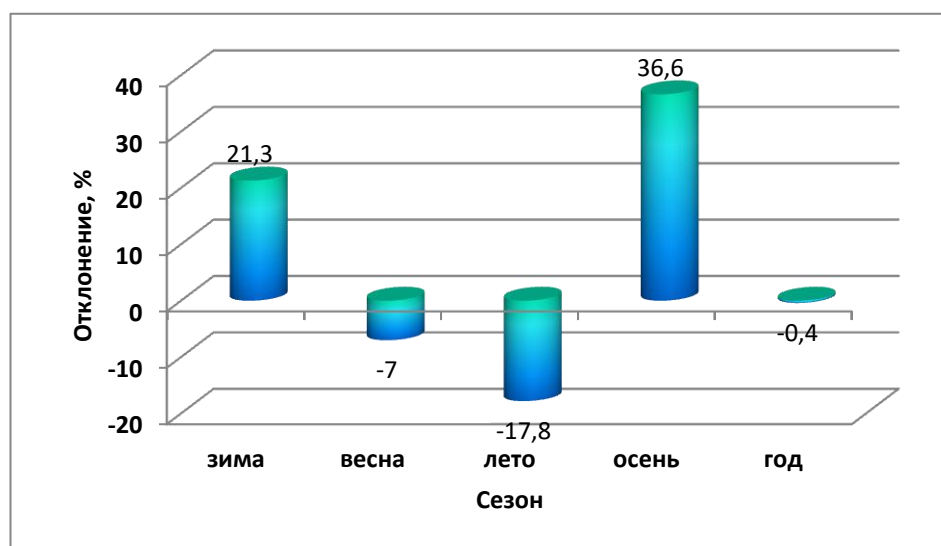


Рисунок 3.19 – Осредненные по бассейну Днестра вероятные изменения величин сезонного и годового стока в 2021-2050 гг. относительно 2011-2019 гг. для сценария РТК 8.5. Ансамбль РКМ

Продолжится современная тенденция к уменьшению стока весеннего сезона, обусловленная повышением температуры зимы и изменением условий снегонакопления. При общем уменьшении стока весеннего сезона на 7,0% сток апреля месяца *относительно вероятно* уменьшится на 12,7% (рис. 3.20).

Увеличение количества осадков на протяжении лета не приведет к увеличению стока этого сезона, поскольку возрастание температуры воздуха обусловит увеличение величины испарения.

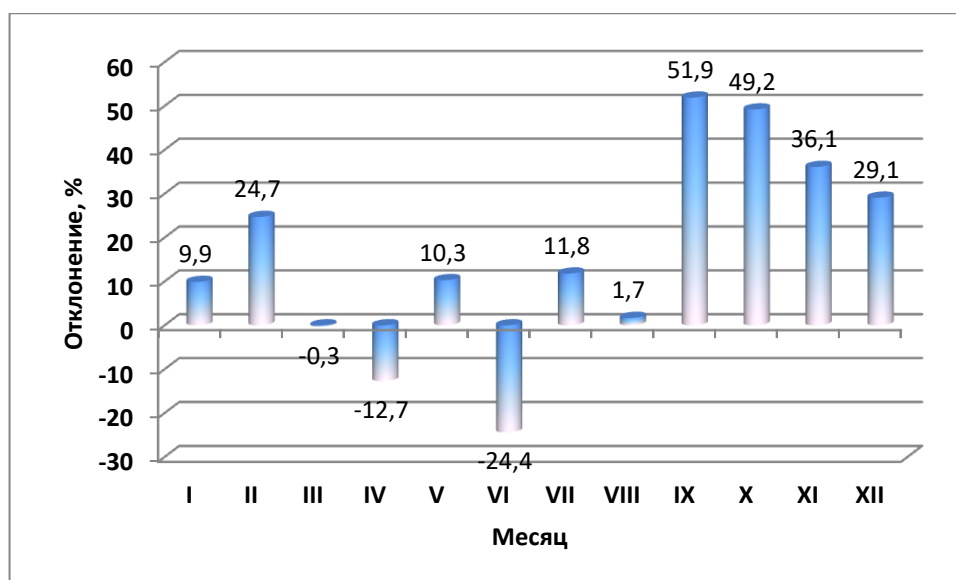


Рисунок 3.20 – Осредненные по бассейну Днестра вероятные изменения величин месячного стока в 2021-2050 гг. относительно 2011-2019 гг. для сценария РТК 8.5. Ансамбль РКМ

Соответственно, величина стока летнего сезона в пределах бассейна сократится на 17,8 %. Уменьшение величины испарения в осенний период (при увеличении количества осадков) по данному сценарию приведет к возрастанию стока этого сезона года на 36,6%. Правда, если увеличение летнего стока имеет низкую вероятность, то возрастание стока осеннего сезона достаточно вероятно.

При сценарии RCP 8.5 к середине XXI столетия существенно возрастет сток сентября (на 51,9%) и октября (на 49,2%) месяцев. Причиной этого является прогнозное увеличение величины осадков за эти месяцы.

Если прогнозная величина суммарного стока Днестра к середине текущего столетия *относительно вероятно* практически не изменится, то *вероятно* увеличение подземной его составляющей на 14,0 %. Наибольшее возрастание стока вероятно произойдет за счет осеннего сезона, сток которого прогнозируемо возрастет на 69,0 %. Причиной этого, как и в случае с увеличением суммарного стока, является возрастание количества осадков и уменьшение величины испарения в это период (рис. 3.21).

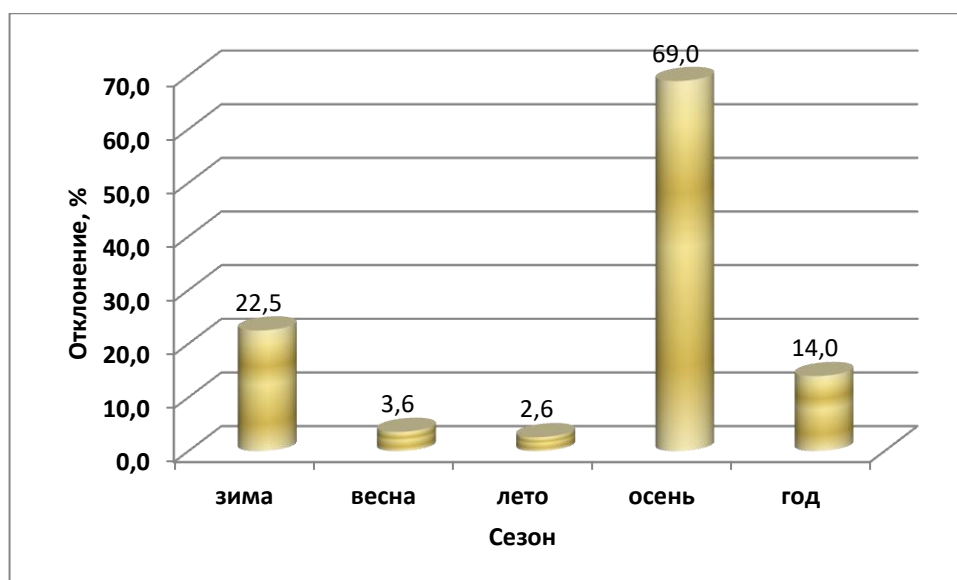


Рисунок 3.21 – Осредненные по бассейну Днестра вероятные изменения величин сезонного и годового подземного стока в 2021-2050 гг. относительно 2011-2019 гг. для сценария РТК 8.5. Ансамбль РКМ

Маловероятно изменение величин подземной составляющей суммарного стока весеннего и летнего сезонов к 2050 году по сценарию RCP 8.5, хотя в отдельные месяцы (июнь, сентябрь, ноябрь) прогнозные изменения могут быть значительны (рис. 3.22).

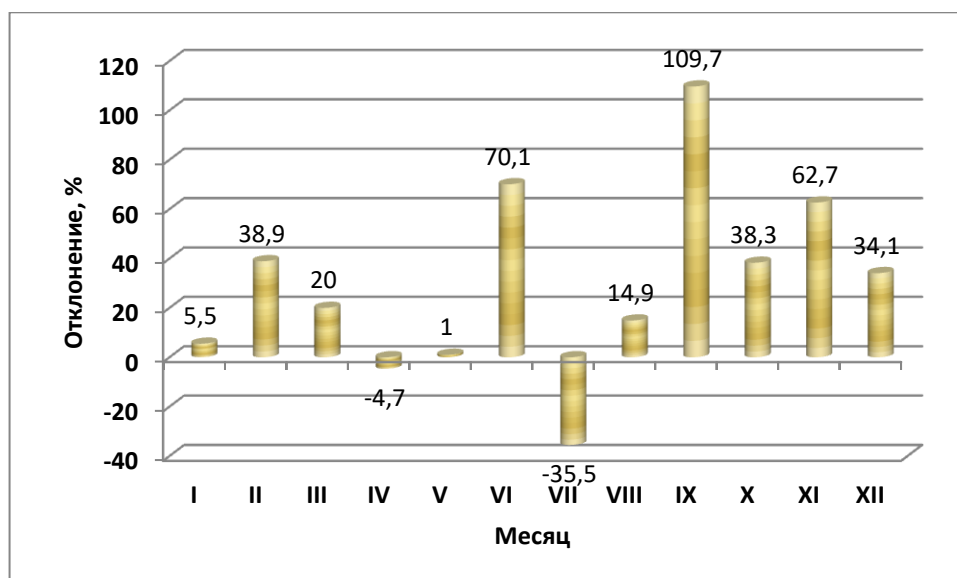


Рисунок 3.22 – Осредненные по бассейну Днестра вероятные изменения величин месячного подземного стока в 2021-2050 гг. относительно 2011-2019 гг. для сценария РТК 8.5. Ансамбль РКМ

Для данного прогнозного сценария, как и для двух предыдущих, характерны существенные региональные отличия в изменении величины годового стока (рис.3.23). Если до створа Могилев-Подольский прогнозируется незначительный положительный тренд величины годового стока Днестра и его притоков, то для регионов 4 – 6 (притоки Днестра в пределах Молдовы, Винницкой и Одесской областей Украины) к середине XXI столетия по сценарию RCP 8.5 прогнозируется уменьшение данной величины на 8,6 – 23,1 %.

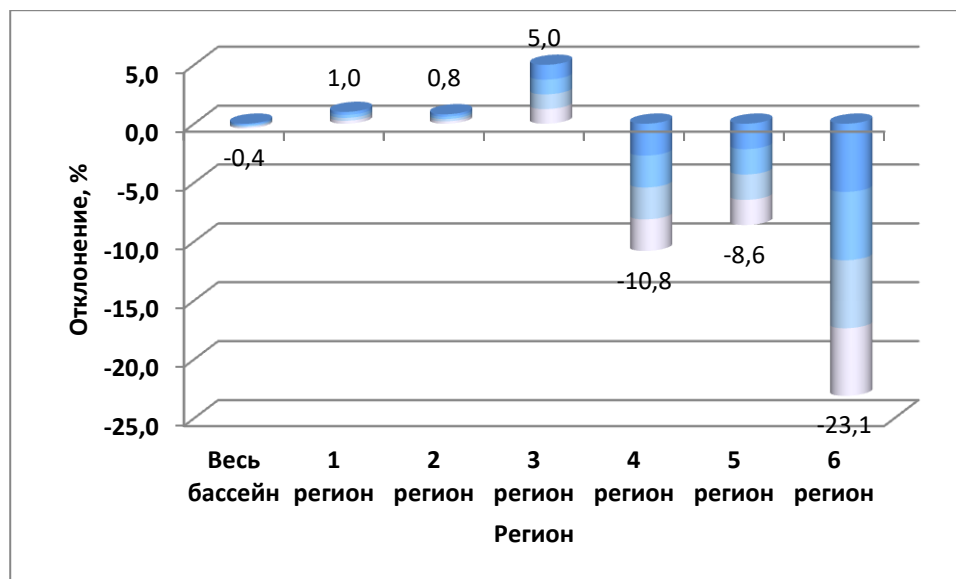


Рисунок 3.23 – Осредненные по регионам бассейна Днестра вероятные изменения величин годового стока в 2021-2050 гг. относительно 2011-2019 гг. для сценария РТК 8.5. Ансамбль РКМ

Максимальное уменьшение величины суммарного стока будет, *вероятно*, наблюдаться в самой нижней части бассейна Днестра на притоках, которые впадают в реку ниже створа Дубоссарского водохранилища. Негативным фактором является также уменьшение величины подземного стока от верхней к нижней части бассейна (рис. 3.24). Выше говорилось о том, что в целом по бассейну эта величина прогнозируемо возрастет на 14,0 %, однако возрастание будет обеспечено за счет притоков, расположенных в верхней и, частично, средней частях бассейна. Ниже створа Могилев-Подольский ожидается

относительно вероятное уменьшение годовой величины подземного стока притоков Днестра на 3,1 – 20,7 %.

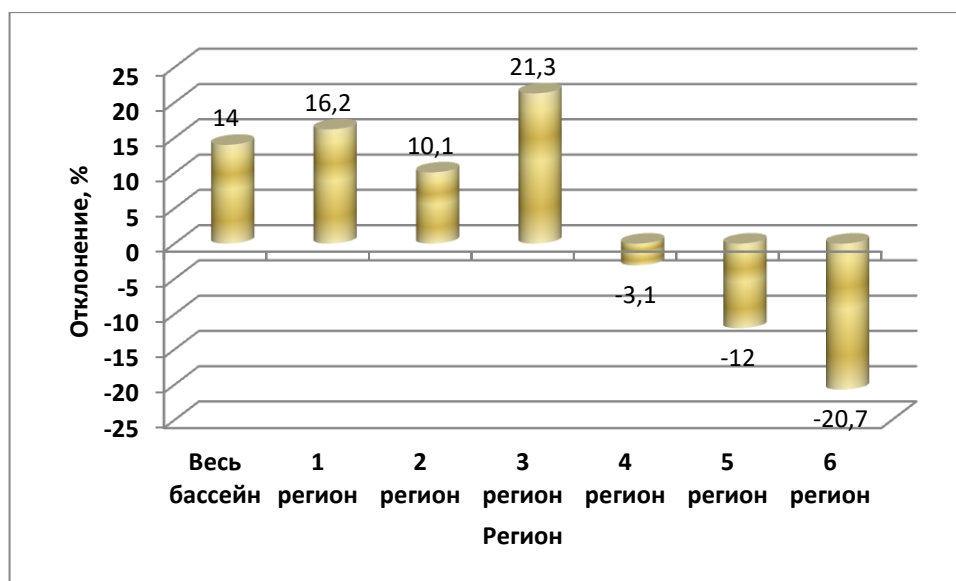


Рисунок 3.24 – Осредненные по регионам бассейна Днестра вероятные изменения величин годового подземного стока в 2021-2050 гг. относительно 2011-2019 гг. для сценария РТК 8.5. Ансамбль РКМ

Для притоков Днестра, расположенных в нижней части бассейна, такое прогнозируемое уменьшение величины подземного питания приведет к пересыханию в меженный маловодный период года.

Подтверждением сказанного являются рис. 3.25 и 3.26, показывающие прогнозные сезонные изменения величин суммарного и подземного стока для разных регионов бассейна. Уменьшение величины суммарного стока весеннего сезона *относительно вероятно* для регионов 1 – 5, однако для самого нижнего в пределах бассейна 6-го региона вероятность такого прогноза возрастает.

Для всех регионов бассейна характерным является уменьшение стока летнего сезона. Особенно критичным оно является для притоков Днестра в нижней части бассейна, где к середине текущего столетия уменьшение величины суммарного стока в летний период составит, *вероятно*, 56,6 – 66,3 %, то есть сток этих рек может уменьшиться в два раза (рис. 3.25).

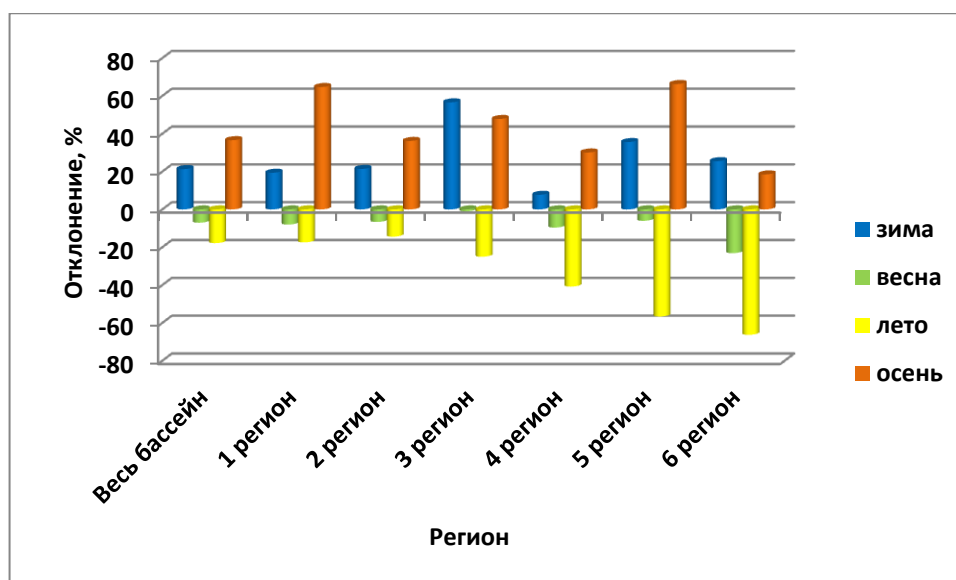


Рисунок 3.25 – Осредненные по регионам бассейна Днестра вероятные изменения величин сезонного стока в 2021-2050 гг. относительно 2011-2019 гг. для сценария РТК 8.5. Ансамбль РКМ

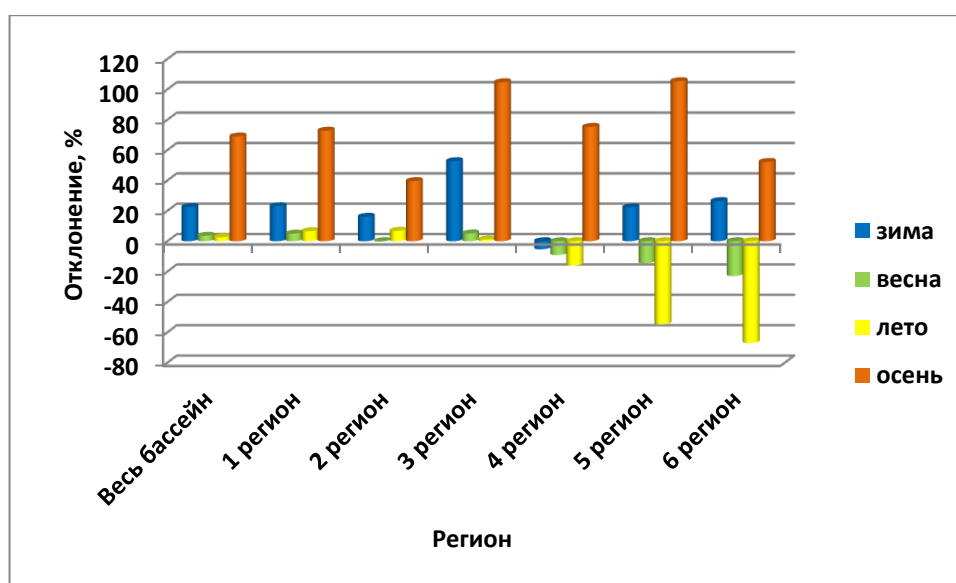


Рисунок 3.26 – Осредненные по регионам бассейна Днестра вероятные изменения величин сезонного подземного стока в 2021-2050 гг. относительно 2011-2019 гг. для сценария РТК 8.5. Ансамбль РКМ

Учитывая, что для региона 6 на 22,9 % прогнозируется уменьшение величины весеннего стока, то даже увеличение стока осенне-зимнего периода в этом регионе не компенсирует потери стока весны и лета. Поэтому величина

годового стока притоков Днестра, расположенных в этом регионе, *вероятно* уменьшится на 23,1 %.

Прогнозное изменение сезонных величин подземной составляющей стока (рис. 3.26) по сценарию RCP 8.5 в целом аналогично прогнозным изменениям величин суммарного стока. Например, прогнозируемо *вероятно* увеличиться данная величина для осеннего сезона. То же касается и прогнозных изменений подземного питания рек во время зимы. Причины, которые обусловят подобное возрастание стока этих сезонов, указаны выше.

Прогнозное изменение подземного питания рек бассейна весной и летом отличается от подобных прогнозных изменений суммарного стока. Если в верхней и, частично, средней частях бассейна такие изменения маловероятны (рис.), то на притоках Днестра, впадающих в него ниже створа Могилев-Подольский прогнозируется относительно вероятное уменьшение подземного стока весеннего (на 9,1 – 22,9 %) и летнего (на 16,0 % - для региона 4 и 54,8 – 67,1 % - для регионов 5 и 6). Безусловно, это вызовет пересыхание рек, притоков Днестра, в пределах указанных регионов, в маловодный период года.

РАЗДЕЛ 4. СЦЕНАРИИ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В БАССЕЙНЕ В УСЛОВИЯХ ПРОГНОЗНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ КЛИМАТА

4.1 Современное состояние водопользования в бассейне

Бассейн Днестра охватывает от 13 до 80% территории 7 областей Украины (Львовской, Ивано-Франковской, Черновицкой, Тернопольской, Хмельницкой, Винницкой и Одесской) и большую часть (59%) территории Республики Молдова. На территории бассейна проживает около 8 млн. чел.: 5,0 млн. чел. – на территории Украины и 2,74 млн. чел. – на территории Молдовы.

Среднегодовой объем забора воды из поверхностных водных объектов бассейна в последние годы (2015-2019 гг.) составляет 480,0 – 490,0 млн. м³ (320,0 - 330,0 млн.м³ – на территории Украины и порядка 160,0 млн.м³ – на территории Молдовы). Данные по Республике Молдова не учитывают объем воды, который забирается ежегодно Молдавской ГРЭС (около 550,0 – 555,0 млн. м³), поскольку эта вода после охлаждения агрегатов ГРЭС возвращается в рукав Турунчук через Кучурганский лиман [35, 37].

Почти половина водозабора из поверхностных водных объектов в украинской части бассейна (145,0 – 155,0 млн. м³) приходится на Одесскую область (рис. 4.1).

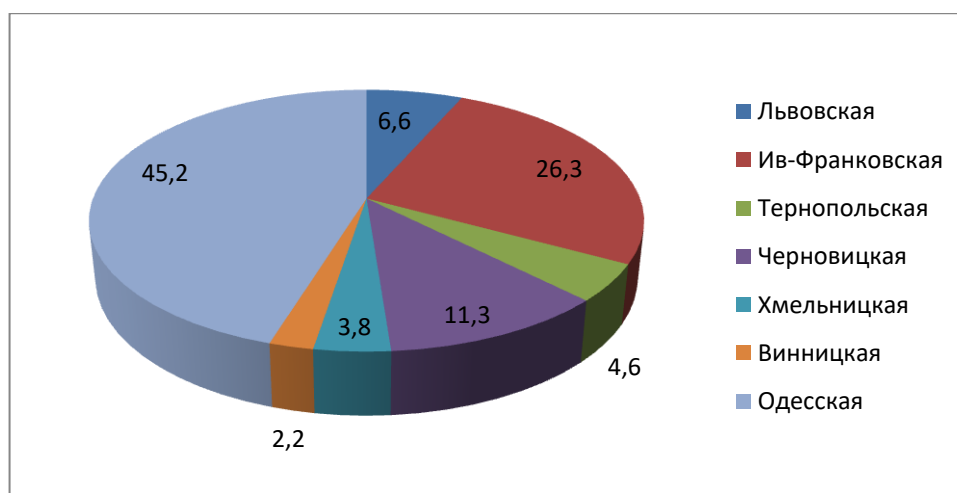


Рисунок 4.1 – Распределение (в %) среднегодового объема водозабора из поверхностных водных объектов по областям в украинской части бассейна Днестра

Из этого количества основной объем воды используется на водоснабжение населения и промышленных предприятий Одессы и прилегающих населенных пунктов.

Безвозвратное водопотребление в пределах украинской части бассейна составляет 160,0 – 170,0 млн. м³ в год. Из них основная часть (130,0 – 135,0 млн. м³) приходится на Одесскую область, поскольку основной объем воды, забираемый здесь из бассейна Днестра, перебрасывается в бассейны рек Причерноморья. Безвозвратное водопотребление в пределах молдавской части бассейна составляет 50,0 – 55,0 млн. м³ в год [35, 37].

4.2 Основные сценарии водопользования

1. Сохранение существующей ситуации на определенную перспективу (как минимум, на ближайшие 10 лет – 2021 – 2030 гг.) является маловероятным. Основная причина – климатическая ситуация последнего десятилетия и прогноз изменений климата на будущее будут вынуждать сельхозпроизводителей развивать орошение, чтобы гарантировать получение урожая.

2. Маловероятен также возврат к структуре водопользования 80-90-х годов прошлого века. Вариант экономически затратный и неоправданный. Невозможен, как минимум, из-за современных цен на энергоресурсы и воду.

3. Представляется наиболее ожидаемым вариант постепенного снижения водопотребления в коммунальной и промышленной сфере (уменьшение потерь при транспортировке, снижение удельного водопотребления на единицу продукции, тщательный учет водных ресурсов) и возрастании количества воды, используемой в сельском хозяйстве – прежде всего на орошение в пределах молдавской части бассейна, Одесской и Винницкой областей Украины. Более высокая плата за воду и энергоресурсы на ее подачу будут ограничивать объемы воды, которая будет использоваться на орошение. Следует ожидать внедрения новых экономичных способов полива (например, капельное орошение) и сокращение поливных норм (завышенных во времена СССР).

4.3 Реализация сценариев в условиях прогнозных изменений климата

Описанные в разделе 3 прогнозные изменения стока Днестра и его притоков, полученные по различным сценариям изменения климата позволяют предположить, что до середины текущего столетия маловероятными являются существенные изменения стока самого Днестра и его притоков, расположенных в верхней и, частично, средней части бассейна (до створа Днестровской ГЭС).

Учитывая, что основная часть стока Днестра (88,0%) формируется выше данного створа, прогнозируемые климатические изменения не приведут в ближайшие 30 лет (до 2050 г.) к возникновению проблем у водопотребителей, использующих воду их русла самого Днестра даже в его нижнем течении (территория Молдовы и Одесской области Украины).

Изменения, произошедшие в социальном и экономическом укладе жизни обоих государств (Молдовы и Украины) за последние 30 лет (постсоветский период), а также сложившаяся на сегодня социально-экономическая ситуация позволяют предположить, что в следующие 30 лет (до 2050 г.) объемы водопотребления в бассейне, имевшие место в конце 80-х годов прошлого столетия не будут достигнуты.

Прогнозные изменения климатических параметров и величин общего и подземного стока, полученные по приведенным выше сценариям, предполагают существенное уменьшение стока рек – притоков Днестра, расположенных в его нижнем течении (ниже створа Днестровской ГЭС): левые притоки Днестра в пределах Винницкой и Одесской области Украины, а также Приднестровского региона Молдовы (Жванчик, Лядова, Мурафа, Русава, Каменка, Билочи, Ягорлик, Кучурган); правые притоки Днестра в пределах Молдовы (Реут, Икель, Бык, Ботна). В период летне-осенней межени возможно полное прекращение поверхностного стока указанных рек. Несмотря на то, что объем водопользования в бассейнах этих рек составляет всего несколько процентов от общего объема по бассейну, следует учесть прогнозные изменения при планировании использования водных ресурсов указанных рек.

Роль Днестровского гидроузла в регулировании стока Днестра и обеспечении водой потребителей, расположенных в нижнем течении реки, а также в решении экологических проблем в условиях изменения климата будет все больше возрастать. Это требует корректировки Правил эксплуатации Гидроузла с учетом возможных изменений климата и характеристик водного режима.

ВЫВОДЫ

Таким образом, согласно проведенным оценкам:

1. Приземная температура воздуха в бассейне Днестра будет увеличиваться на протяжении всего года до середины XXI века при всех рассмотренных сценариях выбросов.
2. Изменения количества осадков при повышении температуры будут неоднородными на территории бассейна на протяжении года при разных сценариях. Согласно сценарию РТК8.5 осадков в бассейне Днестра вероятно станет больше, особенно осенью в нижнем течении. При сценарии РТК4.5 количество осадков к середине века по сравнению с современным периодом также может увеличиться, но эти изменения наиболее вероятны в верхнем течении.
3. Вероятно существенное перераспределение осадков между месяцами к середине века, увеличение колебания количества осадков от месяца к месяцу и усиление амплитуды колебаний от верхнего течения к нижнему, особенно осенью. При реализации сценария А1В количество осадков за год в бассейне Днестра существенно не изменится, но при этом ожидается большая их изменчивость на протяжении года, особенно осенью. Вероятно перераспределение осадков между сезонами – увеличение зимой и уменьшение осенью. Наибольшие изменения ожидаются в нижнем течении, где летом вероятно их существенное уменьшение.
4. При условии реализации сценариев А1В, РТК4.5 и РТК8.5 к середине XXI столетия величина годового стока рек бассейна Днестра (по сравнению с периодом 2011-2019 гг.) практически не изменится (колебания по разным сценариям от -6,5 до +11,8%). Однако общая картина по бассейну имеет существенные региональные отличия. В верхней и, частично, средней частях бассейна (до створа Днестровского водохранилища) прогнозные изменения годового стока являются незначительными, в пределах статистической погрешности. На притоках, впадающих ниже створа Днестровского водохранилища, прогнозируется значительное уменьшение величины годового

стока к середине XXI столетия. Величина уменьшения их годового стока может составить до 30 – 32% (за сценарием RCP 4.5).

5. Негативным фактором является также уменьшение величины подземного стока от верхней к нижней части бассейна. В целом по бассейну его прогнозная величина имеет тенденция к увеличению, однако возрастание будет обеспечено за счет притоков, расположенных в верхней и, частично, средней частях бассейна. Ниже створа Могилев-Подольский ожидается вероятное уменьшение годовой величины подземного стока притоков Днестра на 3,1 – 20,7 %. Для притоков, расположенных в нижней части бассейна, такое прогнозируемое уменьшение величины подземного питания приведет к пересыханию в меженный маловодный период года.

6. Учитывая, что основная часть стока Днестра (88,0%) формируется выше створа Днестровского гидроузла, прогнозируемые климатические изменения не приведут в ближайшие 30 лет (до 2050 г.) к возникновению проблем у водопотребителей, использующих воду из русла самого Днестра даже в его нижнем течении (территория Молдовы и Одесской области Украины).

7. Прогнозные изменения климатических параметров и величин общего и подземного стока, полученные по приведенным выше сценариям, предполагают существенное уменьшение стока рек – притоков Днестра, расположенных в его нижнем течении (ниже створа Днестровской ГЭС): левые притоки Днестра в пределах Винницкой и Одесской области Украины, а также Приднестровского региона Молдовы (Жванчик, Лядова, Мурафа, Русава, Каменка, Билочи, Ягорлик, Кучурган); правые притоки Днестра в пределах Молдовы (Реут, Икель, Бык, Ботна). В период летне-осенней межени возможно полное прекращение поверхностного стока указанных рек. Несмотря на то, что объем водопользования в бассейнах этих рек составляет всего несколько процентов от общего объема по бассейну, следует учесть прогнозные изменения при планировании использования водных ресурсов указанных рек.

8. Роль Днестровского гидроузла в регулировании стока Днестра и обеспечении водой потребителей, расположенных в нижнем течении реки, а

также в решении экологических проблем в условиях изменения климата будет все больше возрастать. Это требует корректировки Правил эксплуатации Гидроузла с учетом возможных изменений климата и характеристик водного режима.

Литература

1. Глобальный климат в 2015—2019 годах: изменение климата набирает темп. 2019. ВМО https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=21522#.Xw7fDSgzY2w
2. Балабух В.О. Зміна агрокліматичних умов у періоди вегетаційного циклу вирощування озимої пшениці та її вплив на біопродуктивність культури в Україні. *Агроеліта*, №7, 2020 <https://agroelita.info/2020/08/zmina-agroklimatychnyh-umov-u-periody-vegetaczijnogo-czyklu-vyroshhuvannya-ozymoyi-pshenyczi-ta-yiyi-vplyv-na-bioproduktyvnist-kultury-v-ukrayini/>
3. GlobalClimateReport – Annual 2018. Global Temperature Trends, Updated through 2018 <https://www.ncdc.noaa.gov/sotc/global/2018/13>
4. GlobalClimateReport – Annual 2019. Global Temperature Trends, Updated through 2019 <https://www.ncdc.noaa.gov/sotc/global/2019/13>
5. Глобальное потепление на 1,5 °С. Специальный доклад МГЭИК о последствиях глобального потепления на 1,5 °С выше доиндустриальных уровней и о соответствующих траекториях глобальных выбросов парниковых газов в контексте укрепления глобального реагирования на угрозу изменения климата, а также устойчивого развития и усилий по искоренению нищеты. МГЭИК. 2018
6. Global Annual to Decadal Climate Update.WMO, 2019 https://hadleyserver.metoffice.gov.uk/wmolc/WMO_GADCU_2019.pdf
7. *Climate Change 2013: The Physical Science Basis*. IPCC Working Group I Contribution to AR5 [Електронний ресурс]: Approved Summary for Policymakers— Режим доступа: <http://www.climate2013.org/spm>
8. IPCC Special report Emission scenarios. 2000, Intergovernmental Panel on Climate Change <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/sres-en.pdf>
9. *Изменение климата: Четвертый доклад об оценке Межправительственной группы экспертов по изменению климата: Вклад рабочих групп I, II, III в [под ред. Пачаури, Р.К., Райзингер, А., и др.]*.— Швейцария.: МГЭИК – 2007.— 104 с.
10. Проект инициативы ENVSEC “Снижение уязвимости к экстремальным наводнениям и изменению климата в бассейне реки Днестр («Днестр-III:

наводнения и климат»)”– Заключительный отчет– Задача 1, 2012— Режим доступа: <https://www.osce.org/files/f/documents/9/4/78894.pdf>

11. Regional Climate Modelling. The REMO model [Электронный ресурс].– Режим доступа: <http://www.remo-rcm.de/059966/index.php.en>

12. Roeckner E. The atmospheric general circulation model ECHAM5. Part I: Model Description/ Roeckner, E. et al // Max-Planck-Institut fur Meteorologie, Hamburg.– 2003.– Report 349.–140 p.

13. Краковська С.В. Верифікація даних світового кліматичного центру (CRU) та регіональної моделі клімату (REMO) щодо прогнозу приземної температури повітря за контрольний період 1961-1990 рр./ С.В. Краковська, Л.В. Паламарчук, І.П. Шедеменко, Г.О. Дюкель, Н.В.Гнатюк //Наук. праці УкрНДГМІ. –2008. – № 257. – С. 42-60.

14. Балабух В. А. Проекция изменения климатических средних и показателей экстремальности термического режима к середине ХХІ века в Украине/ В. А. Балабух, Л. В. Малицкая, С. Н. Ягодинец, Е. Н. Лавриненко //Природопользование.– Минск, Республика Беларусь, 2018.– №1. –С.97-113.

15. D. Jacob et al. 2014. EURO-CORDEX: new high-resolution climate change projections for European impact research. Regional Environmental Change, Volume 14, Issue 2, pp 563-578.

16. EURO-CORDEX Data <https://euro-cordex.net/060378/index.php.en>

17. Guidance for EURO-CORDEX climate projections data use Version1.0 - 2017.08 <https://euro-cordex.net/imperia/md/content/csc/cordex/euro-cordex-guidelines-version1.0-2017.08.pdf>

18. ENSEMBLES Final Report. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <http://ensembles-eu.metoffice.com>

19. Bias patterns and climate change signals in GCM-RCM model chains Silje Lund Sørland^{1,3}, Christoph Schär¹, Daniel Lüthi¹ and Erik Kjellström² Published 5 July 2018 • © 2018 The Author(s). Published by IOP Publishing Ltd Environmental Research Letters, Volume 13, Number 7

20. Strandberg et al. 2014CORDEX scenarios for Europe from the Rossby Centre regional climate model RCA4
21. Jones, C. G., Ullerstig, A., Willén, U. and Hansson, U.: The Rossby Centre regional atmospheric climate model (RCA). Part I: model climatology and performance characteristics for present climate over Europe, *AMBIO*, 33, 199–210, 2004
22. Samuelsson, P., Jones, C. G., Willén, U., Ullerstig, A., Gollvik, S., Hansson, U., Jansson, C., Kjellström, E., Nikulin, G., and Wyser, K.: The Rossby Centre regional climate model RCA3: model description and performance, *Tellus A*, 63, 4–23, doi:10.1111/j.1600-0870.2010.00478.x, 2011
23. Wibig, J., Mauran, D., Benestad, R., Kjellström, E., Lorenz, P., and Christensen, O.B.: Projected Change—Models and Methodology. In *Second Assessment of Climate Change for the Baltic Sea Basin. The BACC II Author Team. Regional Climate Studies*, 189-216. DOI 10.1007/978-3-319-16006-1_10, 2015
24. Rockel et al 2008 The regional climate model COSMO-CLM (CCLM)
25. Minchao Wu et al. 2020. The impact of regional climate model formulation and resolution on simulated precipitation in Africa *Earth Syst. Dynam.*, 11, 377–394, 2020 <https://doi.org/10.5194/esd-11-377-2020>
26. Berg, P., Döscher, R., and Koenigk, T.: Impacts of using spectral nudging on regional climate model RCA4 simulations of the Arctic, *Geosci. Model Dev.*, 6, 849–859, <https://doi.org/10.5194/gmd-6-849-2013>, 2013.
27. Collazo, S., Lhotka, O., Rusticucci, M., and Kysely, J.: Capability of the SMHI-RCA4 RCM driven by the ERA-Interim reanalysis to simulate heat waves in Argentina, *Int. J. Climatol.*, 38, 483–496, 2018.
28. Torben Koenigk,¹ Peter Berg² & Ralf Döscher¹ 2015/ Arctic climate change in an ensemble of regional CORDEX simulations *Article in Polar Research* · March 2015 DOI: 10.3402/polar.v34.24603
29. Erik Kjellström^a et al 2016. Production and use of regional climate model projections – A Swedish perspective on building climate services <https://doi.org/10.1016/j.cliser.2016.06.004>

30. Process-oriented assessment of RCA4 regional climate model projections over the Congo Basin under 1.5 °C and 2 °C global warming levels: influence of regional moisture fluxes) Cyclone Activity in the Arctic From an Mirseid Akperov
31. Mirseid Akperov et al. 2018 Ensemble of Regional Climate Models (Arctic CORDEX) <https://doi.org/10.1002/2017JD027703>
32. The impact of RCM formulation and resolution on simulated precipitation in Africa Minchao Wu ¹, Grigory Nikulin ¹, Erik Kjellström ¹, Danijel Belušić ¹, Colin Jones ² and David Lindstedt ¹ <https://doi.org/10.5194/esd-2019-55> Preprint. Discussion started: 23 October 2019 c Author(s) 2019. CC BY 4.0 License.
33. Prediction of Regional scenarios and Uncertainties for Defining European Climate change risks and Effects (PRUDENCE) <http://prudence.dmi.dk/>
34. Castro, J. Martin-Vide and S. Alonso (it has been edited in 2005) Current and future climate in Spain. First Chapter of the Assessment Report on Climate Change and its Impacts in Spain, edited by Spain's Ministry of Environment.
35. Frei, C., R. Schöll, S. Fukutome, J. Schmidli and P. L. Vidale, 2005: [Future Change of Precipitation Extremes in Europe: An Intercomparison of Scenarios from Regional Climate Models](#), J. Geophys. Res., Res. III, Art. No D06105
36. Mait Sepp, Tanel Tamm and Valentina Sagris .The future climate regions in Estonia 2019,35pp.Luhamaa, A., Kallis, A., Mändla, K., Männik, A., Pedusaar, T. & Rosin, K. 2015. Eesti tuleviku kliima stsenaariumid aastani 2100 [Estonian Future Climate Scenarios Until the Year 2100]. Annex of the final report of the project 'Eesti riikliku kliimamuutuste mõjuga kohanemise strateegia ja rakenduskava ettepaneku väljatöötamine'. Keskkonnaagentuur, Tallinn, 89 pp. [in Estonian].
37. Официальный сайт Днестровского БУВР <https://vodaif.gov.ua/>
38. АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ВОДОХРАНИЛИЩ ДНЕСТРОВСКИХ ГЭС НА СОСТОЯНИЕ ДНЕСТРА / Отчет молдавско-украинской экспертной группы Тематическое приложение к Трансграничному диагностическому анализу бассейна реки Днестр Вена • Женева • Киев • Кишинев 2019 <https://dniester-commission.com/wp-content/uploads/2019/11/Dnestr.pdf>

**Приложение А. Проекция изменения термического режима в бассейне
Днестра к середине XXI века**

Таблица А.1 – Проекция изменения средней, максимальной, минимальной приземной температуры воздуха в середине XXI века (2021-2050гг.) относительно современного климатического периода (1991-2019гг.) в верхнем течении Днестра (I и II регион) и их значимость (p) . Сценарий A1B. РКМ REMO

Месяц, сезон, год	I регион						II регион					
	Температура средняя		Температура максимальная		Температура минимальная		Температура средняя		Температура максимальная		Температура минимальная	
	$\Delta T_{\text{ср}},$ °C	p	$\Delta T_{\text{макс}},$ °C	p	$\Delta T_{\text{макс}},$ °C	p	$\Delta T_{\text{ср}},$ °C	p	$\Delta T_{\text{макс}},$ °C	p	$\Delta T_{\text{макс}},$ °C	p
I	0,9	0,11	0,8	0,11	1,0	0,14	1,08	0,06	0,99	0,07	1,31	0,05
II	1,2	0,08	1,1	0,09	1,4	0,07	1,20	0,11	1,14	0,11	1,39	0,09
III	0,4	0,49	0,4	0,44	0,4	0,50	0,36	0,44	0,37	0,49	0,33	0,43
IV	0,5	0,08	0,6	0,07	0,5	0,10	0,57	0,05	0,59	0,07	0,55	0,07
V	0,6	0,10	0,5	0,20	0,6	0,06	0,62	0,08	0,56	0,20	0,65	0,03
VI	0,6	0,06	0,6	0,15	0,7	0,01	0,69	0,05	0,73	0,09	0,68	0,01
VII	0,4	0,18	0,3	0,44	0,6	0,02	0,56	0,11	0,50	0,27	0,67	0,01
VIII	1,0	0,00	1,2	0,00	0,9	0,00	1,04	0,00	1,14	0,02	0,91	0,00
IX	0,7	0,06	0,5	0,25	0,8	0,02	0,83	0,03	0,70	0,16	0,94	0,00
X	1,1	0,01	1,2	0,01	1,1	0,01	1,08	0,01	1,22	0,01	1,06	0,02
XI	1,0	0,04	1,0	0,05	1,2	0,02	0,96	0,05	0,98	0,06	1,05	0,03
XII	0,9	0,17	0,7	0,20	1,0	0,16	1,07	0,10	0,95	0,12	1,22	0,08
Год	0,8	0,00	0,7	0,00	0,9	0,00	0,84	0,00	0,82	0,00	0,89	0,00
Зима	0,9	0,03	0,8	0,04	1,1	0,04	1,05	0,02	0,96	0,03	1,23	0,02
Весна	0,5	0,05	0,5	0,06	0,5	0,05	0,52	0,03	0,50	0,06	0,51	0,02
Лето	0,7	0,00	0,7	0,02	0,8	0,00	0,76	0,00	0,79	0,02	0,76	0,00
Осень	0,9	0,00	0,9	0,00	1,0	0,00	0,96	0,00	0,97	0,00	1,02	0,00

Таблица А.2 – Проекция изменения средней, максимальной, минимальной приземной температуры воздуха в середине XXI века (2021-2050гг.) относительно современного климатического периода (1991-2019гг.) в среднем течении бассейна Днестра (III и IV регион) и их значимость (р. Сценарий А1В. РКМ REMO)

Месяц, сезон, год	III регион						IV регион					
	Температура средняя		Температура максимальная		Температура минимальная		Температура средняя		Температура максимальная		Температура минимальная	
	$\Delta T_{\text{ср}},$ °C	<i>p</i>	$\Delta T_{\text{макс}},$ °C	<i>p</i>	$\Delta T_{\text{макс}},$ °C	<i>p</i>	$\Delta T_{\text{ср}},$ °C	<i>p</i>	$\Delta T_{\text{макс}},$ °C	<i>p</i>	$\Delta T_{\text{макс}},$ °C	<i>p</i>
I	1,0	0,06	1,0	0,07	1,3	0,05	1,0	0,07	1,0	0,06	1,1	0,08
II	1,0	0,18	1,0	0,17	1,1	0,19	0,9	0,20	0,9	0,20	1,0	0,21
III	0,4	0,32	0,5	0,38	0,4	0,37	0,5	0,24	0,5	0,30	0,4	0,30
IV	0,6	0,05	0,6	0,07	0,5	0,09	0,6	0,04	0,6	0,09	0,6	0,07
V	0,6	0,10	0,6	0,20	0,6	0,07	0,7	0,06	0,7	0,13	0,6	0,04
VI	0,7	0,04	0,7	0,09	0,7	0,01	0,7	0,04	0,7	0,09	0,7	0,01
VII	0,7	0,05	0,8	0,11	0,8	0,01	0,9	0,03	0,9	0,06	0,8	0,01
VIII	1,0	0,01	1,1	0,04	0,9	0,00	1,0	0,02	1,1	0,06	0,9	0,00
IX	1,0	0,01	0,9	0,11	1,3	0,00	1,1	0,01	0,8	0,15	1,4	0,00
X	1,1	0,01	1,2	0,01	1,1	0,01	1,2	0,00	1,2	0,01	1,2	0,01
XI	0,7	0,18	0,7	0,16	0,7	0,14	0,6	0,20	0,7	0,17	0,6	0,16
XII	1,2	0,05	1,1	0,05	1,3	0,06	1,2	0,05	1,2	0,04	1,2	0,06
Год	0,8	0,00	0,8	0,00	0,9	0,00	0,9	0,00	0,9	0,00	0,9	0,00
Зима	1,0	0,03	1,0	0,03	1,1	0,03	1,0	0,03	0,9	0,03	1,0	0,04
Весна	0,5	0,02	0,5	0,05	0,5	0,02	0,6	0,01	0,6	0,03	0,5	0,01
Лето	0,8	0,00	0,9	0,02	0,8	0,00	0,9	0,00	0,9	0,02	0,8	0,00
Осень	0,9	0,00	0,9	0,01	1,0	0,00	0,9	0,00	0,9	0,01	1,1	0,00

Таблица А.3 – Проекция изменения средней, максимальной и минимальной приземной температуры воздуха в середине XXI века (2021-2050гг.) относительно современного климатического периода (1991-2019гг.) в нижнем течении бассейна Днестра (V и VI регион) и их значимость (p). Сценарій А1В. PKM REMO

Месяц, сезон, год	V регион						VI регион					
	Температура средняя		Температура максимальная		Температура минимальная		Температура средняя		Температура максимальная		Температура минимальная	
	$\Delta T_{\text{ср}},$ °C	p	$\Delta T_{\text{макс}},$ °C	p	$\Delta T_{\text{макс}},$ °C	p	$\Delta T_{\text{ср}},$ °C	p	$\Delta T_{\text{макс}},$ °C	p	$\Delta T_{\text{макс}},$ °C	p
I	1,0	0,07	1,0	0,06	1,0	0,10	1,0	0,06	1,0	0,06	1,1	0,07
II	0,8	0,23	0,8	0,25	0,8	0,25	0,8	0,24	0,8	0,27	0,8	0,22
III	0,6	0,18	0,5	0,29	0,5	0,22	0,7	0,11	0,6	0,21	0,6	0,11
IV	0,7	0,02	0,6	0,07	0,6	0,05	0,7	0,01	0,7	0,04	0,6	0,06
V	0,7	0,05	0,8	0,11	0,6	0,03	0,7	0,04	0,8	0,10	0,7	0,03
VI	0,8	0,03	1,0	0,05	0,7	0,01	0,8	0,04	1,0	0,05	0,6	0,03
VII	1,1	0,00	1,3	0,01	1,1	0,00	1,3	0,00	1,5	0,01	1,1	0,00
VIII	1,3	0,01	1,4	0,02	1,1	0,00	1,4	0,01	1,5	0,02	1,2	0,00
IX	1,1	0,02	0,9	0,15	1,4	0,00	1,2	0,01	1,0	0,10	1,3	0,00
X	1,1	0,01	1,3	0,00	1,1	0,03	1,1	0,01	1,4	0,00	1,0	0,03
XI	0,6	0,19	0,7	0,16	0,6	0,16	0,6	0,22	0,7	0,16	0,5	0,21
XII	1,2	0,05	1,2	0,05	1,1	0,08	1,2	0,04	1,2	0,05	1,2	0,06
Год	0,9	0,00	1,0	0,00	0,9	0,00	1,0	0,00	1,0	0,00	0,9	0,00
Зима	0,9	0,03	0,9	0,03	0,9	0,04	0,9	0,02	0,9	0,03	1,0	0,02
Весна	0,6	0,00	0,6	0,03	0,6	0,01	0,7	0,00	0,7	0,02	0,6	0,00
Лето	1,1	0,00	1,2	0,00	1,0	0,00	1,1	0,00	1,3	0,00	1,0	0,00
Осень	1,0	0,00	1,0	0,01	1,0	0,00	1,0	0,00	1,0	0,01	0,9	0,00

Таблица А.4 – Проекция изменения средней, максимальной, минимальной приземной температуры воздуха в середине XXI века (2021-2050гг.) относительно современного климатического периода (1991-2019гг.) в верхнем течении Днестра (I и II регион) и их значимость (p). Сценарий RCP 4.5. Ансамбль РКМ

Месяц, сезон, год	I регион						II регион					
	Температура средняя		Температура максимальная		Температура минимальная		Температура средняя		Температура максимальная		Температура минимальная	
	$\Delta T_{\text{ср}}, ^\circ\text{C}$	p	$\Delta T_{\text{макс}}, ^\circ\text{C}$	p	$\Delta T_{\text{мин}}, ^\circ\text{C}$	p	$\Delta T_{\text{ср}}, ^\circ\text{C}$	p	$\Delta T_{\text{макс}}, ^\circ\text{C}$	p	$\Delta T_{\text{мин}}, ^\circ\text{C}$	p
I	0,4	0,47	0,5	0,44	0,4	0,54	0,4	0,51	0,3	0,57	0,4	0,49
II	0,4	0,36	0,7	0,19	0,3	0,51	0,5	0,35	0,7	0,23	0,4	0,44
III	1,2	0,01	1,4	0,02	1,1	0,01	1,3	0,01	1,6	0,01	1,2	0,01
IV	0,7	0,07	0,7	0,14	0,7	0,05	0,9	0,02	1,0	0,04	0,8	0,01
V	0,6	0,04	0,6	0,10	0,7	0,01	0,7	0,01	0,7	0,05	0,8	0,00
VI	0,6	0,03	0,5	0,16	0,7	0,00	0,6	0,02	0,6	0,09	0,7	0,00
VII	0,6	0,03	0,6	0,12	0,7	0,00	0,7	0,02	0,7	0,08	0,6	0,00
VIII	0,5	0,05	0,4	0,25	0,8	0,00	0,7	0,02	0,6	0,10	0,9	0,00
IX	0,2	0,57	-0,1	0,82	0,4	0,10	0,1	0,75	-0,2	0,60	0,4	0,14
X	0,1	0,70	-0,1	0,80	0,3	0,35	0,0	0,92	-0,3	0,53	0,2	0,42
XI	0,6	0,19	0,6	0,24	0,7	0,17	0,7	0,14	0,7	0,16	0,7	0,14
XII	-0,2	0,72	-0,3	0,59	-0,2	0,72	0,0	0,94	-0,1	0,92	0,1	0,92
Год	0,5	0,00	0,5	0,02	0,6	0,00	0,6	0,00	0,5	0,03	0,6	0,00
Зима	0,3	0,48	0,3	0,43	0,2	0,58	0,3	0,40	0,3	0,42	0,4	0,42
Весна	0,9	0,00	0,9	0,01	0,8	0,00	1,0	0,00	1,1	0,00	0,9	0,00
Лето	0,6	0,00	0,5	0,07	0,7	0,00	0,6	0,00	0,6	0,03	0,7	0,00
Осень	0,3	0,15	0,1	0,61	0,5	0,03	0,3	0,16	0,1	0,74	0,4	0,02

Таблица А.5 – Проекция изменения средней, максимальной, минимальной приземной температуры воздуха в середине XXI века (2021-2050г.) относительно современного климатического периода (1991-2019гг.) в среднем течении бассейна Днестра (III и IV регион) и их значимость (р). Сценарий RCP 4.5. Ансамбль РКМ

Месяц, сезон, год	III регион						IV регион					
	Температура средняя		Температура максимальная		Температура минимальная		Температура средняя		Температура максимальная		Температура минимальная	
	$\Delta T_{\text{ср}}, ^\circ\text{C}$	p	$\Delta T_{\text{макс}}, ^\circ\text{C}$	p	$\Delta T_{\text{мин}}, ^\circ\text{C}$	p	$\Delta T_{\text{ср}}, ^\circ\text{C}$	p	$\Delta T_{\text{макс}}, ^\circ\text{C}$	p	$\Delta T_{\text{мин}}, ^\circ\text{C}$	p
I	0,5	0,38	0,3	0,51	0,6	0,29	0,6	0,25	0,5	0,37	0,7	0,22
II	0,8	0,11	1,1	0,07	0,8	0,14	1,0	0,05	1,2	0,04	1,0	0,06
III	1,5	0,00	1,9	0,00	1,3	0,00	1,4	0,00	1,8	0,00	1,3	0,00
IV	1,1	0,00	1,2	0,01	1,0	0,00	1,0	0,01	1,1	0,02	1,0	0,00
V	0,8	0,00	0,8	0,03	0,8	0,00	0,8	0,00	0,8	0,03	0,9	0,00
VI	0,6	0,02	0,6	0,07	0,6	0,01	0,5	0,04	0,5	0,16	0,6	0,01
VII	0,7	0,02	0,7	0,06	0,7	0,00	0,7	0,02	0,7	0,05	0,7	0,00
VIII	0,7	0,02	0,8	0,05	0,8	0,00	0,7	0,03	0,8	0,05	0,8	0,00
IX	0,1	0,70	-0,1	0,82	0,4	0,17	0,2	0,62	-0,1	0,89	0,5	0,14
X	-0,1	0,79	-0,3	0,45	0,1	0,84	-0,1	0,62	-0,4	0,36	0,0	0,98
XI	0,6	0,16	0,7	0,16	0,6	0,16	0,5	0,25	0,6	0,24	0,5	0,26
XII	0,1	0,90	0,0	0,95	0,2	0,80	-0,1	0,90	-0,1	0,83	0,0	0,96
Год	0,6	0,00	0,6	0,00	0,7	0,00	0,6	0,00	0,6	0,00	0,7	0,00
Зима	0,5	0,21	0,5	0,25	0,6	0,17	0,5	0,14	0,5	0,16	0,6	0,13
Весна	1,1	0,00	1,3	0,00	1,1	0,00	1,1	0,00	1,2	0,00	1,0	0,00
Лето	0,7	0,00	0,7	0,02	0,7	0,00	0,6	0,00	0,7	0,03	0,7	0,00
Осень	0,2	0,22	0,1	0,67	0,4	0,04	0,2	0,32	0,0	0,82	0,3	0,07

Таблица А.6 – Проекция изменения средней, максимальной и минимальной приземной температуры воздуха в середине XXI века (2021-2050гг.) относительно современного климатического периода (1991-2019гг.) в нижнем течении бассейна Днестра (V и VI регион) и их значимость (p) Сценарий RCP 4.5. Ансамбль РКМ

Месяц, сезон, год	V регион						VI регион					
	Температура средняя		Температура максимальная		Температура минимальная		Температура средняя		Температура максимальная		Температура минимальная	
	$\Delta T_{\text{ср}}, ^\circ\text{C}$	p	$\Delta T_{\text{макс}}, ^\circ\text{C}$	p	$\Delta T_{\text{мин}}, ^\circ\text{C}$	p	$\Delta T_{\text{ср}}, ^\circ\text{C}$	p	$\Delta T_{\text{макс}}, ^\circ\text{C}$	p	$\Delta T_{\text{мин}}, ^\circ\text{C}$	p
I	0,6	0,00	0,5	0,32	0,7	0,19	0,7	0,21	0,6	0,28	0,4	0,55
II	0,9	0,22	1,1	0,07	1,1	0,05	0,8	0,12	0,9	0,13	1,0	0,28
III	1,2	0,06	1,6	0,01	1,0	0,01	1,1	0,02	1,4	0,02	1,6	0,01
IV	0,9	0,01	0,9	0,03	0,8	0,01	0,9	0,01	0,9	0,03	1,6	0,00
V	0,9	0,01	0,9	0,01	0,9	0,00	0,9	0,00	0,9	0,01	1,7	0,00
VI	0,5	0,00	0,4	0,18	0,5	0,02	0,5	0,04	0,4	0,19	1,3	0,00
VII	0,8	0,05	0,9	0,02	0,8	0,00	0,9	0,00	0,9	0,01	1,6	0,00
VIII	0,8	0,00	0,8	0,04	0,9	0,00	0,8	0,02	0,8	0,05	1,2	0,00
IX	0,3	0,02	0,0	0,95	0,6	0,06	0,3	0,35	0,0	0,99	1,1	0,00
X	-0,3	0,40	-0,5	0,22	-0,1	0,63	-0,3	0,29	-0,6	0,15	0,2	0,61
XI	0,4	0,36	0,4	0,41	0,4	0,43	0,3	0,51	0,3	0,48	0,2	0,80
XII	-0,1	0,41	-0,1	0,87	-0,2	0,79	-0,1	0,83	-0,1	0,91	-0,6	0,36
Год	0,5	0,83	0,5	0,03	0,6	0,00	0,5	0,00	0,5	0,04	0,9	0,00
Зима	0,5	0,15	0,5	0,16	0,6	0,14	0,5	0,19	0,5	0,19	0,3	0,45
Весна	0,9	0,00	1,1	0,00	0,9	0,00	0,9	0,00	1,0	0,00	1,6	0,00
Лето	0,9	0,00	0,7	0,01	0,7	0,00	0,8	0,00	0,7	0,01	1,4	0,00
Осень	0,2	0,22	0,0	0,95	0,3	0,11	0,1	0,59	-0,1	0,78	0,5	0,09

Таблица А.7 – Проекция изменения средней, максимальной, минимальной приземной температуры воздуха в середине XXI века (2021-2050гг.) относительно современного климатического периода (1991-2019гг.) в верхнем течении Днестра (I и II регион) и их значимость (р). Сценарий RCP 8.5. Ансамбль РКМ

Месяц, сезон, год	I регион						II регион					
	Температура средняя		Температура максимальная		Температура минимальная		Температура средняя		Температура максимальная		Температура минимальная	
	$\Delta T_{\text{ср}}, ^\circ\text{C}$	p	$\Delta T_{\text{макс}}, ^\circ\text{C}$	p	$\Delta T_{\text{мин}}, ^\circ\text{C}$	p	$\Delta T_{\text{ср}}, ^\circ\text{C}$	p	$\Delta T_{\text{макс}}, ^\circ\text{C}$	p	$\Delta T_{\text{мин}}, ^\circ\text{C}$	p
I	-0,3	0,65	-0,2	0,75	-0,2	0,75	-0,2	0,77	-0,3	0,64	0,1	0,93
II	1,1	0,04	1,1	0,05	1,2	0,04	1,0	0,07	1,0	0,13	1,2	0,05
III	1,8	0,00	2,0	0,00	1,8	0,00	1,7	0,00	1,9	0,00	1,8	0,00
IV	1,7	0,00	1,9	0,00	1,5	0,00	1,6	0,00	1,9	0,00	1,4	0,00
V	0,9	0,00	0,6	0,02	1,1	0,00	0,9	0,00	0,7	0,02	1,1	0,00
VI	0,4	0,13	0,2	0,47	0,6	0,00	0,4	0,07	0,3	0,34	0,6	0,00
VII	0,8	0,01	0,7	0,07	1,0	0,00	0,8	0,00	0,7	0,05	1,0	0,00
VIII	0,4	0,15	0,2	0,64	0,8	0,00	0,4	0,14	0,2	0,61	0,8	0,00
IX	0,9	0,01	0,9	0,07	1,0	0,00	0,7	0,02	0,7	0,14	0,9	0,00
X	0,7	0,07	0,5	0,31	0,8	0,02	0,7	0,04	0,5	0,25	0,8	0,01
XI	1,1	0,02	1,0	0,04	1,2	0,01	1,1	0,01	1,2	0,01	1,1	0,00
XII	0,1	0,74	0,0	0,99	0,3	0,47	0,3	0,44	0,0	0,92	0,5	0,23
Год	0,8	0,00	0,7	0,00	0,9	0,00	0,8	0,00	0,7	0,00	0,9	0,00
Зима	0,3	0,32	0,3	0,36	0,4	0,24	0,4	0,26	0,2	0,47	0,6	0,14
Весна	1,4	0,00	1,5	0,00	1,5	0,00	1,4	0,00	1,5	0,00	1,4	0,00
Лето	0,5	0,01	0,4	0,11	0,8	0,00	0,6	0,00	0,4	0,09	0,8	0,00
Осень	0,9	0,00	0,8	0,02	1,0	0,00	0,8	0,00	0,8	0,01	1,0	0,00

Таблица А.8 – Проекция изменения средней, максимальной, минимальной приземной температуры воздуха в середине XXI века (2021-2050гг.) относительно современного климатического периода (1991-2019гг в среднем течении бассейна Днестра (III и IV регион) и их значимость (p). Сценарий RCP 8.5. Ансамбль РКМ

RCA4+RACMO22

Месяц, сезон, год	III регион						IV регион					
	Температура средняя		Температура максимальная		Температура минимальная		Температура средняя		Температура максимальная		Температура минимальная	
	$\Delta T_{\text{ср}},$ °C	p	$\Delta T_{\text{макс}},$ °C	p	$\Delta T_{\text{мин}},$ °C	p	$\Delta T_{\text{ср}},$ °C	p	$\Delta T_{\text{макс}},$ °C	p	$\Delta T_{\text{мин}},$ °C	p
I	-0,2	0,79	-0,3	0,63	0,1	0,87	-0,3	0,67	-0,3	0,58	0,0	0,94
II	1,0	0,09	0,9	0,19	1,1	0,07	1,1	0,05	1,0	0,11	1,3	0,04
III	1,7	0,00	2,0	0,00	1,7	0,00	1,7	0,00	2,0	0,00	1,7	0,00
IV	1,6	0,00	1,8	0,00	1,4	0,00	1,4	0,00	1,6	0,00	1,3	0,00
V	0,9	0,00	0,7	0,03	1,1	0,00	1,0	0,00	0,8	0,01	1,1	0,00
VI	0,4	0,09	0,4	0,28	0,5	0,01	0,4	0,08	0,3	0,29	0,5	0,01
VII	0,8	0,01	0,7	0,07	0,9	0,00	0,8	0,01	0,7	0,08	0,9	0,00
VIII	0,5	0,15	0,3	0,44	0,7	0,01	0,5	0,13	0,4	0,33	0,8	0,01
IX	0,7	0,05	0,5	0,25	0,8	0,00	0,7	0,06	0,5	0,33	0,9	0,00
X	0,6	0,05	0,5	0,22	0,7	0,02	0,6	0,07	0,5	0,24	0,7	0,03
XI	1,0	0,02	1,2	0,01	0,9	0,03	0,9	0,03	1,1	0,02	0,8	0,05
XII	0,6	0,16	0,3	0,42	0,8	0,10	0,6	0,18	0,4	0,40	0,8	0,10
Год	0,8	0,00	0,7	0,00	0,9	0,00	0,8	0,00	0,7	0,00	0,9	0,00
Зима	0,5	0,22	0,3	0,42	0,7	0,12	0,5	0,22	0,3	0,36	0,7	0,13
Весна	1,4	0,00	1,5	0,00	1,4	0,00	1,4	0,00	1,5	0,00	1,4	0,00
Лето	0,6	0,01	0,5	0,07	0,7	0,00	0,6	0,01	0,5	0,07	0,7	0,00
Осень	0,7	0,00	0,7	0,01	0,8	0,00	0,7	0,00	0,7	0,02	0,8	0,00

Таблица А.9 – Проекция изменения средней, максимальной и минимальной приземной температуры воздуха в середине XXI века (2021-2050гг.) относительно современного климатического периода (1991-2019гг.) в нижнем течении бассейна Днестра (V и VI регион) и их значимость (p). Сценарий RCP 8.5. Ансамбль РКМ

Месяц, сезон, год	V регион						VI регион					
	Температура средняя		Температура максимальная		Температура минимальная		Температура средняя		Температура максимальная		Температура минимальная	
	$\Delta T_{\text{ср}}, ^\circ\text{C}$	p	$\Delta T_{\text{макс}}, ^\circ\text{C}$	p	$\Delta T_{\text{мин}}, ^\circ\text{C}$	p	$\Delta T_{\text{ср}}, ^\circ\text{C}$	p	$\Delta T_{\text{макс}}, ^\circ\text{C}$	p	$\Delta T_{\text{мин}}, ^\circ\text{C}$	p
I	-0,4	0,50	-0,5	0,47	-0,3	0,69	-0,6	0,35	-0,6	0,32	-0,5	0,48
II	1,0	0,08	0,9	0,17	1,2	0,05	0,8	0,16	0,7	0,29	0,9	0,13
III	1,5	0,00	1,8	0,00	1,5	0,00	1,5	0,00	1,7	0,00	1,5	0,00
IV	1,3	0,00	1,4	0,00	1,1	0,00	1,2	0,00	1,3	0,00	1,1	0,00
V	1,0	0,00	1,0	0,00	1,1	0,00	1,1	0,00	1,0	0,00	1,1	0,00
VI	0,4	0,08	0,3	0,39	0,5	0,01	0,4	0,07	0,3	0,36	0,5	0,01
VII	0,8	0,02	0,7	0,06	0,8	0,00	0,9	0,00	0,9	0,02	0,9	0,00
VIII	0,6	0,13	0,5	0,27	0,8	0,01	0,7	0,07	0,6	0,17	0,8	0,01
IX	0,6	0,10	0,4	0,42	0,9	0,01	0,6	0,08	0,4	0,38	0,9	0,00
X	0,5	0,11	0,4	0,34	0,6	0,05	0,6	0,08	0,5	0,25	0,6	0,05
XI	0,9	0,03	1,1	0,02	0,8	0,06	0,8	0,04	1,1	0,01	0,7	0,07
XII	0,5	0,25	0,3	0,52	0,7	0,15	0,5	0,26	0,3	0,56	0,7	0,14
Год	0,7	0,00	0,7	0,00	0,8	0,00	0,7	0,00	0,7	0,00	0,8	0,00
Зима	0,3	0,36	0,2	0,54	0,5	0,23	0,2	0,53	0,1	0,74	0,4	0,37
Весна	1,0	0,00	1,4	0,00	1,2	0,00	1,3	0,00	1,4	0,00	1,2	0,00
Лето	0,9	0,00	0,5	0,06	0,7	0,00	0,7	0,00	0,6	0,02	0,7	0,00
Осень	0,7	0,00	0,6	0,03	0,7	0,00	0,7	0,00	0,7	0,02	0,7	0,00

Приложение Б. Проекция изменения режима увлажнения в бассейне Днестра к середине XXI века

Таблица Б.1 – Проекция изменения количества осадков за месяц, сезон и год в середине XXI века (2021-2050гг.) относительно современного климатического периода (1991-2019гг.) в регионах бассейна Днестра и их значимость (p). Сценарий A1B. РКМ REMO

Месяц, сезон, год	I регион		II регион		III регион		IV регион		V регион		VI регион	
	ΔR , %	p	ΔR , %	p	ΔR , %	p	ΔR , %	p	ΔR , %	p	ΔR , %	p
I	4,9	0,59	7,3	0,44	10,3	0,42	5,8	0,69	10,0	0,57	13,4	0,42
II	5,7	0,52	-1,0	0,89	-7,5	0,38	-8,4	0,33	-12,1	0,23	-10,2	0,35
III	-2,0	0,83	7,0	0,54	14,1	0,30	7,6	0,60	10,9	0,47	-2,6	0,85
IV	-3,4	0,71	-7,2	0,50	1,2	0,93	8,5	0,52	2,8	0,81	-2,7	0,81
V	12,3	0,23	2,2	0,83	-6,4	0,59	-2,5	0,82	-5,7	0,65	-0,4	0,98
VI	10,8	0,28	9,7	0,22	21,3	0,04	6,3	0,53	-13,2	0,20	-12,4	0,30
VII	0,2	0,98	8,7	0,44	-1,8	0,89	-2,4	0,85	-5,9	0,61	-15,7	0,18
VIII	-6,7	0,44	-10,4	0,30	-2,6	0,85	2,9	0,83	6,4	0,70	-3,0	0,86
IX	22,1	0,07	14,4	0,23	11,2	0,45	11,9	0,48	14,1	0,42	4,8	0,79
X	-12,5	0,22	-16,6	0,12	-18,3	0,10	-24,3	0,03	-31,8	0,01	-29,0	0,03
XI	-19,6	0,01	-14,8	0,08	-17,2	0,09	-22,1	0,03	-20,8	0,07	-9,9	0,44
XII	21,0	0,02	19,7	0,05	13,9	0,22	16,3	0,17	21,2	0,11	32,3	0,02
Год	1,9	0,63	1,1	0,80	0,9	0,86	-0,7	0,87	-3,9	0,39	-4,0	0,41
Зима	9,2	0,08	6,5	0,28	2,9	0,68	2,9	0,70	4,8	0,58	9,5	0,27
Весна	3,1	0,58	0,3	0,96	0,8	0,91	3,5	0,62	1,2	0,88	-1,7	0,83
Лето	1,6	0,82	3,0	0,67	5,5	0,48	2,3	0,73	-5,3	0,41	-10,8	0,15
Осень	-5,8	0,35	-6,3	0,37	-8,6	0,25	-12,7	0,09	-15,6	0,04	-12,8	0,11

Таблица Б.2 – Проекция изменения количества осадков за месяц, сезон и год в середине XXI века (2021-2050гг.) относительно современного климатического периода (1991-2019гг.) в регионах бассейна Днестра и их значимость (p). Сценарий RCP 4.5. Ансамбль РКМ

Месяц, сезон, год	I регион		II регион		III регион		IV регион		V регион		VI регион	
	$\Delta R, \%$	p	$\Delta R, \%$	p	$\Delta R, \%$	p	$\Delta R, \%$	p	$\Delta R, \%$	p	$\Delta R, \%$	p
I	1,6	0,95	6,0	0,53	2,5	0,77	4,4	0,63	12,5	0,26	13,8	0,24
II	-3,0	0,90	-2,2	0,92	-8,0	0,51	-11,2	0,39	-7,3	0,59	-6,4	0,62
III	-3,0	0,90	-2,2	0,92	-8,0	0,51	-11,2	0,39	-7,3	0,59	-6,4	0,62
IV	5,4	0,40	7,2	0,30	5,0	0,51	6,3	0,47	5,1	0,53	-0,1	0,98
V	9,2	0,15	3,4	0,49	0,8	0,74	3,0	0,64	-4,6	0,60	-0,7	0,94
VI	7,0	0,49	-1,2	0,70	-4,0	0,54	0,7	0,95	0,4	0,97	-2,6	0,68
VII	9,4	0,32	9,3	0,24	16,9	0,07	7,2	0,31	-2,3	0,89	-1,6	0,95
VIII	9,8	0,21	3,5	0,57	-8,8	0,34	-3,8	0,70	1,5	0,97	-0,9	0,92
IX	-9,1	0,23	13,1	0,18	11,3	0,39	18,8	0,21	26,5	0,13	35,7	0,07
X	-4,2	0,81	-4,0	0,89	-12,4	0,47	-14,6	0,25	-5,0	0,93	-0,8	0,81
XI	-8,3	0,33	-11,1	0,13	-8,9	0,47	-10,5	0,37	-15,3	0,22	-16,2	0,17
XII	10,7	0,24	5,7	0,45	14,1	0,12	16,5	0,11	10,6	0,31	4,7	0,72
Год	3,3	0,20	2,9	0,24	1,2	0,64	1,6	0,57	1,1	0,69	1,2	0,67
Зима	4,1	0,47	3,6	0,46	3,4	0,55	2,9	0,61	5,0	0,44	4,0	0,57
Весна	5,2	0,22	3,2	0,38	0,0	0,84	0,5	0,84	-2,3	0,79	-2,1	0,78
Лето	8,7	0,12	3,8	0,47	2,2	0,74	2,1	0,72	-0,3	0,93	-1,8	0,81
Осень	-7,4	0,23	0,6	0,83	-1,8	0,89	0,2	0,91	3,3	0,58	6,6	0,42

Таблица Б.3 – Проекция изменения количества осадков за месяц, сезон и год в середине XXI века (2021-2050гг.) относительно современного климатического периода (1991-2019гг.) в регионах бассейна Днестра и их значимость (p). Сценарий RCP 8.5. Ансамбль РКМ

Месяц, сезон, год	I регион		II регион		III регион		IV регион		V регион		VI регион	
	ΔR , %	p	ΔR , %	p	ΔR , %	p	ΔR , %	p	ΔR , %	p	ΔR , %	p
I	-4,0	0,51	2,9	0,79	-0,2	0,93	-0,8	0,98	3,4	0,79	4,5	0,75
II	-5,5	0,43	-1,4	0,69	-1,0	0,79	-4,3	0,63	-10,3	0,42	-16,6	0,16
III	-5,5	0,43	-1,4	0,69	-1,0	0,79	-4,3	0,63	-10,3	0,42	-16,6	0,16
IV	0,8	0,95	4,5	0,70	2,4	0,83	2,1	0,89	2,8	0,82	-4,2	0,53
V	10,3	0,32	8,9	0,34	15,3	0,13	18,4	0,07	19,4	0,07	15,5	0,12
VI	-2,0	0,75	4,4	0,67	2,6	0,97	8,7	0,52	8,1	0,58	0,4	0,85
VII	1,7	1,00	7,5	0,54	11,2	0,35	2,2	0,87	1,1	0,99	-3,2	0,72
VIII	19,7	0,08	19,6	0,08	17,3	0,25	23,1	0,15	32,4	0,04	25,0	0,12
IX	-0,3	0,99	4,9	0,55	19,1	0,12	22,4	0,10	40,4	0,01	52,8	0,00
X	15,8	0,13	15,1	0,21	13,3	0,39	23,5	0,18	23,8	0,19	11,9	0,48
XI	10,2	0,36	8,4	0,40	1,9	0,88	-1,3	0,90	-1,0	0,88	-10,4	0,40
XII	2,1	0,85	3,1	0,72	14,3	0,16	11,4	0,28	13,2	0,22	9,8	0,33
Год	4,7	0,29	7,4	0,07	9,4	0,07	9,5	0,06	11,5	0,01	7,1	0,11
Зима	-0,8	0,75	2,8	0,75	6,6	0,38	3,7	0,70	3,9	0,65	1,6	0,94
Весна	3,9	0,67	5,1	0,49	7,0	0,37	7,1	0,33	5,6	0,39	0,4	0,99
Лето	6,1	0,43	10,4	0,14	10,4	0,27	10,5	0,26	12,4	0,15	6,8	0,49
Осень	8,0	0,28	8,9	0,18	13,1	0,11	15,3	0,08	22,6	0,02	20,2	0,05

**Приложение В. Проекция изменения параметров речного стока
в бассейне Днестра к середине XXI века**

В1. ПРОЕКЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ ОБЩЕГО, ПОВЕРХНОСТНОГО И ПОДЗЕМНОГО СТОКА В БАСЕЙНЕ ДНЕСТРА ЗА МЕСЯЦ, СЕЗОН И ГОД К СЕРЕДИНЕ XXI ВЕКА (2021-2050ГГ.) ОТНОСИТЕЛЬНО СОВРЕМЕННОГО КЛИМАТИЧЕСКОГО ПЕРИОДА (1991-2019 ГГ.) И ИХ ЗНАЧИМОСТЬ (P). СЦЕНАРИЙ A1B, РКМ REMO/ERHAM5

Таблица В1.1 – Проекция изменения параметров речного стока в бассейне Днестра за месяц, сезон и год к середине XXI века (2021-2050гг.) относительно современного климатического периода (1991-2019гг.) и их значимость (p). Сценарий A1B, РКМ REMO/ERHAM5

Месяц, сезон, год	Общий сток		Поверхностный сток		Подземный сток	
	$\Delta S_{\text{общ}}, \%$	p	$\Delta S_{\text{пов}}, \%$	p	$\Delta S_{\text{подз}}, \%$	p
I	-2,9	0,85	-4,6	0,78	98,7	0,05
II	-15,8	0,34	-17,8	0,29	38,0	0,39
III	15,3	0,48	16,0	0,48	8,0	0,77
IV	14,8	0,40	12,4	0,48	36,5	0,10
V	2,3	0,89	0,7	0,97	25,5	0,33
VI	13,7	0,37	13,2	0,39	23,1	0,27
VII	11,7	0,52	11,5	0,54	16,4	0,22
VIII	2,6	0,90	1,0	0,96	24,8	0,07
IX	19,9	0,43	21,2	0,42	6,5	0,65
X	23,0	0,36	23,4	0,37	19,2	0,33
XI	-18,4	0,33	-21,0	0,27	30,1	0,21
XII	-3,9	0,83	-5,6	0,75	49,0	0,17
Год	2,9	0,76	1,2	0,90	27,0	0,08
Зима	-8,7	0,47	-10,4	0,39	50,8	0,16
Весна	10,7	0,42	9,7	0,46	22,4	0,26
Лето	10,4	0,48	9,7	0,52	21,5	0,12
Осень	1,9	0,92	0,5	0,98	18,8	0,27

Таблица В1.2 – Проекция изменения общего, поверхностного и подземного стока в верхнем течении Днестра (I и II регион) за месяц, сезон и год к середине XXI века (2021-2050гг.) относительно современного климатического периода (1991-2019гг.) и их значимость (*p*)
Сценарий A1B, PKM REMO/ERHAM5

с	I регион						II регион					
	общий сток		поверхностный сток		подземный сток		общий сток		поверхностный сток		подземный сток	
	$\Delta S_{\text{общ}}, \%$	<i>p</i>	$\Delta S_{\text{пов}}, \%$	<i>p</i>	$\Delta S_{\text{подз}}, \%$	<i>p</i>	$\Delta S_{\text{общ}}, \%$	<i>p</i>	$\Delta S_{\text{пов}}, \%$	<i>p</i>	$\Delta S_{\text{подз}}, \%$	<i>p</i>
I	-4,7	0,78	-6,7	0,69	190,2	0,06	3,8	0,81	1,3	0,94	118,9	0,04
II	-6,9	0,65	-8,0	0,60	26,2	0,60	-8,9	0,59	-12,1	0,48	65,9	0,12
III	18,9	0,25	20,2	0,22	-1,6	0,96	15,3	0,44	15,6	0,46	13,2	0,58
IV	7,3	0,63	5,1	0,73	59,1	0,13	18,1	0,36	14,7	0,46	43,7	0,08
V	-0,1	0,99	-2,1	0,88	95,5	0,09	4,8	0,79	2,7	0,87	31,0	0,31
VI	11,8	0,48	11,9	0,49	9,8	0,48	17,6	0,28	16,9	0,29	30,5	0,24
VII	-12,8	0,56	-13,2	0,54	7,2	0,72	16,6	0,39	16,3	0,40	22,7	0,21
VIII	-5,5	0,83	-5,6	0,84	-5,3	0,33	4,9	0,82	3,0	0,89	36,0	0,06
IX	61,8	0,15	64,6	0,15	4,5	0,46	19,8	0,46	20,9	0,45	7,5	0,68
X	38,2	0,28	39,6	0,28	12,3	0,22	26,5	0,32	26,5	0,34	26,7	0,33
XI	-27,1	0,14	-29,1	0,11	93,7	0,09	-12,8	0,50	-15,7	0,41	35,6	0,25
XII	-8,4	0,64	-8,5	0,64	-2,4	0,95	1,6	0,93	-0,8	0,97	60,1	0,13
Год	2,1	0,82	1,2	0,90	31,0	0,13	7,3	0,45	5,2	0,58	36,4	0,03
Зима	-6,6	0,53	-7,7	0,46	43,9	0,33	-1,8	0,87	-4,5	0,70	72,8	0,05
Весна	8,6	0,41	7,5	0,45	35,7	0,23	12,4	0,35	10,7	0,40	28,6	0,17
Лето	-0,7	0,97	-0,9	0,96	4,3	0,65	14,1	0,35	13,2	0,38	29,5	0,10
Осень	9,7	0,65	9,0	0,68	31,9	0,10	6,2	0,75	4,8	0,81	23,8	0,30

Таблица В1.3 – Проекция изменения общего, поверхностного и подземного стока в среднем течении Днестра (III и IV регион) за месяц, сезон и год к середине XXI века (2021-2050 гг.) относительно современного климатического периода (1991-2019 гг.) и их значимость (*p*)
Сценарий A1B, PKM REMO/ERHAM5

Месяц, сезон, год	III регион						IV регион					
	общий сток		поверхностный сток		подземный сток		общий сток		поверхностный сток		подземный сток	
	$\Delta S_{\text{общ}}, \%$	<i>p</i>	$\Delta S_{\text{пов}}, \%$	<i>p</i>	$\Delta S_{\text{подз}}, \%$	<i>p</i>	$\Delta S_{\text{общ}}, \%$	<i>p</i>	$\Delta S_{\text{пов}}, \%$	<i>p</i>	$\Delta S_{\text{подз}}, \%$	<i>p</i>
I	-3,5	0,88	-3,7	0,87	205,5	0,08	-17,1	0,44	-17,0	0,45	7,4	0,85
II	-18,3	0,40	-18,4	0,40	-11,9	0,87	-32,4	0,11	-32,2	0,12	-39,3	0,58
III	40,0	0,28	40,1	0,29	38,9	0,57	18,1	0,57	19,5	0,55	-6,0	0,92
IV	34,3	0,20	33,8	0,22	41,5	0,12	15,7	0,43	15,5	0,45	18,7	0,25
V	-1,8	0,94	-2,8	0,91	17,4	0,39	4,9	0,84	4,9	0,84	5,2	0,81
VI	10,2	0,62	11,4	0,59	-6,4	0,79	12,9	0,53	13,0	0,54	10,5	0,34
VII	28,5	0,36	30,8	0,36	3,9	0,36	5,0	0,86	5,2	0,86	2,2	0,61
VIII	27,6	0,44	30,5	0,45	4,3	0,35	13,6	0,68	14,8	0,68	2,6	0,53
IX	48,8	0,43	50,8	0,44	38,2	0,32	-8,3	0,79	-9,0	0,79	-1,6	0,80
X	37,6	0,26	43,6	0,27	6,1	0,20	6,8	0,79	7,3	0,79	2,7	0,59
XI	-12,1	0,65	-14,2	0,61	24,2	0,01	-20,9	0,40	-22,4	0,39	9,9	0,19
XII	1,2	0,96	-0,9	0,97	233,8	0,07	-13,0	0,56	-13,5	0,54	26,9	0,43
Год	8,2	0,53	7,1	0,60	23,0	0,20	-5,1	0,67	-5,3	0,66	0,3	0,99
Зима	-9,3	0,55	-9,7	0,53	52,0	0,44	-23,3	0,13	-23,2	0,13	-23,6	0,69
Весна	24,0	0,23	23,5	0,25	33,0	0,28	13,3	0,45	13,8	0,44	4,2	0,88
Лето	19,1	0,39	20,9	0,38	-0,4	0,97	10,6	0,59	10,9	0,59	5,5	0,35
Осень	14,0	0,62	13,0	0,67	22,6	0,16	-11,2	0,63	-12,4	0,62	3,4	0,53

Таблица В1.4 – Проекция изменения общего, поверхностного и подземного стока в нижнем течении Днестра (V и VI регион) за месяц, сезон и год в середине XXI века (2021-2050гг.) относительно современного климатического периода (1991-2019 гг.) и их значимость (*p*) Сценарий A1B, PKM REMO/ERHAM5

Месяц, сезон, год	V регион						VI регион					
	общий сток		поверхностный сток		подземный сток		общий сток		поверхностный сток		подземный сток	
	$\Delta S_{\text{общ}}, \%$	<i>p</i>	$\Delta S_{\text{пов}}, \%$	<i>p</i>	$\Delta S_{\text{подз}}, \%$	<i>p</i>	$\Delta S_{\text{общ}}, \%$	<i>p</i>	$\Delta S_{\text{пов}}, \%$	<i>p</i>	$\Delta S_{\text{подз}}, \%$	<i>p</i>
I	-24,7	0,32	-24,4	0,34	-24,8	0,58	-10,8	0,62	-10,0	0,65	-34,3	0,49
II	-35,3	0,11	-35,2	0,12	-39,4	0,52	-22,4	0,29	-21,2	0,32	-53,4	0,40
III	12,5	0,69	14,8	0,65	-20,9	0,64	-8,4	0,73	-6,7	0,78	-37,4	0,34
IV	-1,6	0,94	-0,6	0,98	-15,5	0,39	-10,9	0,60	-9,9	0,64	-24,1	0,34
V	-17,4	0,49	-17,5	0,51	-15,8	0,19	-8,5	0,65	-8,8	0,65	-3,1	0,34
VI	-21,3	0,40	-22,5	0,40	-4,5	0,37	-6,2	0,75	-6,5	0,76	-2,0	0,61
VII	-20,9	0,41	-23,4	0,40	-1,5	0,72	-18,3	0,34	-19,6	0,34	-1,7	0,63
VIII	-42,9	0,12	-50,1	0,12	-2,6	0,42	-37,7	0,14	-40,8	0,14	-2,3	0,39
IX	41,7	0,54	50,3	0,54	-2,2	0,59	23,9	0,56	27,0	0,56	-2,3	0,57
X	3,1	0,92	4,0	0,92	-0,7	0,88	-2,8	0,90	-3,2	0,90	-0,1	0,98
XI	-50,8	0,12	-53,8	0,11	4,7	0,41	-38,1	0,13	-40,0	0,12	5,9	0,21
XII	-30,3	0,27	-30,7	0,27	-16,4	0,68	-18,2	0,45	-17,6	0,46	-33,1	0,51
Год	-18,7	0,18	-19,0	0,18	-13,2	0,45	-14,7	0,19	-14,4	0,21	-19,0	0,32
Зима	-31,4	0,08	-31,3	0,08	-31,9	0,54	-18,7	0,24	-17,8	0,26	-44,3	0,43
Весна	-1,5	0,94	-0,5	0,98	-17,8	0,45	-9,2	0,55	-8,3	0,59	-23,9	0,33
Лето	-25,2	0,26	-27,6	0,25	-3,0	0,43	-17,3	0,29	-18,4	0,29	-2,0	0,52
Осень	-23,0	0,48	-25,6	0,48	0,5	0,90	-17,4	0,45	-18,8	0,44	1,1	0,76

В2. ПРОЕКЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ ОБЩЕГО, ПОВЕРХНОСТНОГО И ПОДЗЕМНОГО СТОКА В БАСЕЙНЕ ДНЕСТРА ЗА МЕСЯЦ, СЕЗОН И ГОД К СЕРЕДИНЕ ХХІ ВЕКА (2021-2050ГГ.) ОТНОСИТЕЛЬНО ПЕРИОДА (2011-2019 ГГ.) И ИХ ЗНАЧИМОСТЬ (P). СЦЕНАРИЙ А1В, РКМ REMO/ERHAM5

Таблица В2.1 – Проекция изменения параметров речного стока в бассейне Днестра за месяц, сезон и год в середине ХХІ века (2021-2050гг.) относительно периода (2011-2019гг.) и их значимость (p).Сценарий А1В, РКМ REMO/ERHAM5

Месяц, сезон, год	Общий сток		Поверхностный сток		Подземный сток	
	$\Delta S_{\text{общ}}, \%$	p	$\Delta S_{\text{пов}}, \%$	p	$\Delta S_{\text{подз}}, \%$	p
I	-23,7	0,23	-25,6	0,20	172,3	0,15
II	-19,1	0,42	-21,2	0,38	43,5	0,42
III	27,3	0,46	25,8	0,51	45,9	0,29
IV	29,7	0,37	27,3	0,41	50,4	0,20
V	21,6	0,48	19,5	0,51	55,0	0,32
VI	19,2	0,46	19,4	0,46	16,2	0,62
VII	19,2	0,50	19,6	0,50	12,6	0,53
VIII	11,3	0,74	10,3	0,77	24,3	0,30
IX	143,3	0,04	159,6	0,04	40,0	0,14
X	118,7	0,07	128,3	0,08	59,5	0,17
XI	10,3	0,74	6,8	0,82	70,7	0,16
XII	17,0	0,52	14,2	0,59	124,4	0,14
Год	11,8	0,46	9,3	0,55	49,0	0,06
Зима	-13,7	0,40	-15,9	0,34	82,6	0,19
Весна	26,1	0,29	24,1	0,32	50,0	0,17
Лето	17,3	0,49	17,3	0,50	17,2	0,43
Осень	61,6	0,12	62,1	0,13	57,0	0,10

Таблица В2.2 – Проекция изменения общего, поверхностного и подземного стока в верхнем течении Днестра (I и II регион) за месяц, сезон и год к середине XXI века (2021-2050гг.) относительно современного климатического периода (2011-2019гг.) и их значимость (*p*)
Сценарий A1B, PKM REMO/ERHAM5

Месяц, сезон, год	I регион						II регион					
	общий сток		поверхностный сток		подземный сток		общий сток		поверхностный сток		подземный сток	
	$\Delta S_{\text{общ}}, \%$	<i>p</i>	$\Delta S_{\text{пов}}, \%$	<i>p</i>	$\Delta S_{\text{подз}}, \%$	<i>p</i>	$\Delta S_{\text{общ}}, \%$	<i>p</i>	$\Delta S_{\text{пов}}, \%$	<i>p</i>	$\Delta S_{\text{подз}}, \%$	<i>p</i>
I	-27,2	0,18	-29,3	0,14	531,4	0,16	-18,5	0,33	-21,2	0,27	175,8	0,17
II	-22,0	0,27	-22,7	0,27	-1,7	0,98	-26,0	0,22	-28,7	0,19	39,8	0,46
III	35,7	0,24	36,1	0,24	28,9	0,59	17,7	0,57	15,9	0,64	37,1	0,35
IV	30,5	0,28	26,4	0,32	176,4	0,12	25,9	0,47	22,3	0,53	53,9	0,22
V	4,0	0,88	1,6	0,95	132,2	0,26	16,2	0,59	13,0	0,65	64,4	0,33
VI	11,6	0,67	11,9	0,67	-2,1	0,92	16,2	0,52	16,2	0,52	17,3	0,66
VII	-23,6	0,44	-24,0	0,44	-7,9	0,80	18,5	0,54	18,7	0,54	15,5	0,56
VIII	-16,5	0,67	-16,7	0,67	-11,0	0,22	6,0	0,86	4,3	0,90	32,5	0,30
IX	178,2	0,15	192,5	0,15	9,0	0,42	124,6	0,09	133,5	0,09	51,8	0,15
X	152,6	0,12	164,9	0,12	18,2	0,32	115,3	0,09	119,3	0,09	84,4	0,21
XI	-17,5	0,51	-19,7	0,44	100,5	0,33	8,9	0,77	4,2	0,88	98,5	0,17
XII	1,8	0,95	1,6	0,96	16,4	0,81	14,7	0,58	10,9	0,67	144,0	0,14
Год	3,7	0,80	2,4	0,87	44,9	0,22	9,1	0,56	5,8	0,69	53,6	0,08
Зима	-17,9	0,23	-19,0	0,20	39,9	0,58	-14,5	0,34	-17,4	0,25	83,2	0,20
Весна	22,1	0,26	20,0	0,29	88,5	0,18	19,6	0,41	16,7	0,46	50,2	0,20
Лето	-8,1	0,75	-8,1	0,75	-6,8	0,66	14,4	0,56	14,0	0,57	20,5	0,46
Осень	50,0	0,26	50,5	0,26	37,8	0,29	58,1	0,16	56,3	0,17	78,8	0,12

Таблица В2.3 – Проекция изменения общего, поверхностного и подземного стока в среднем течении Днестра (III и IV регион) за месяц, сезон и год в середине XXI века (2021-2050гг.) относительно современного климатического периода (2011-2019гг.) и их значимость (*p*)
Сценарий A1B, РКМ REMO/ERHAM5

Месяц, сезон, год	III регион						IV регион					
	общий сток		поверхностный сток		подземный сток		общий сток		поверхностный сток		подземный сток	
	$\Delta S_{\text{общ}}, \%$	<i>p</i>	$\Delta S_{\text{пов}}, \%$	<i>p</i>	$\Delta S_{\text{подз}}, \%$	<i>p</i>	$\Delta S_{\text{общ}}, \%$	<i>p</i>	$\Delta S_{\text{пов}}, \%$	<i>p</i>	$\Delta S_{\text{подз}}, \%$	<i>p</i>
I	-3,5	0,78	-18,0	0,54	350,8	0,26	-31,2	0,25	-31,3	0,25	144,3	0,14
II	-18,3	0,65	-7,0	0,84	205,5	0,23	-0,5	0,99	-1,9	0,96	183,1	0,22
III	40,0	0,25	60,9	0,39	187,5	0,35	56,6	0,39	53,7	0,42	161,5	0,30
IV	34,3	0,63	77,5	0,17	62,8	0,20	63,6	0,12	65,9	0,13	35,4	0,24
V	-1,8	0,99	37,7	0,36	33,4	0,40	48,2	0,34	49,3	0,33	29,3	0,51
VI	10,2	0,48	29,1	0,41	23,1	0,43	36,8	0,36	38,0	0,36	19,4	0,35
VII	28,5	0,56	39,2	0,39	6,8	0,31	54,6	0,17	59,8	0,17	7,5	0,26
VIII	27,6	0,83	97,5	0,25	8,4	0,26	106,9	0,24	125,1	0,24	9,4	0,16
IX	48,8	0,15	321,6	0,28	55,7	0,47	237,5	0,05	329,2	0,06	17,6	0,01
X	37,6	0,28	155,1	0,11	18,7	0,02	134,6	0,08	168,1	0,09	20,2	0,00
XI	-12,1	0,14	49,8	0,32	14,8	0,23	30,4	0,48	31,8	0,49	13,8	0,12
XII	1,2	0,64	-0,2	1,00	259,4	0,29	27,2	0,45	26,6	0,46	73,1	0,14
Год	8,2	0,82	25,5	0,28	54,3	0,07	26,3	0,25	25,7	0,27	41,7	0,07
Зима	-9,3	0,53	-8,8	0,69	249,8	0,22	-9,7	0,69	-10,5	0,67	135,1	0,14
Весна	24,0	0,41	57,4	0,17	80,8	0,17	55,7	0,15	55,3	0,16	64,1	0,18
Лето	19,1	0,97	43,4	0,28	13,3	0,32	54,1	0,15	58,2	0,15	12,5	0,24
Осень	14,0	0,65	119,1	0,12	29,9	0,33	85,2	0,09	96,4	0,10	17,2	0,01

Таблица В2.4 – Проекция изменения общего, поверхностного и подземного стока в нижнем течении Днестра (V и VI регион) за месяц, сезон и год к середине XXI века (2021-2050гг.) относительно современного климатического периода (2011-2019гг.) и их значимость (*p*)
Сценарий А1В, РКМ REMO/ERHAM5

Месяц, сезон, год	V регион						VI регион					
	общий сток		поверхностный сток		подземный сток		общий сток		поверхностный сток		подземный сток	
	$\Delta S_{\text{общ}}, \%$	<i>p</i>	$\Delta S_{\text{пов}}, \%$	<i>p</i>	$\Delta S_{\text{подз}}, \%$	<i>p</i>	$\Delta S_{\text{общ}}, \%$	<i>p</i>	$\Delta S_{\text{пов}}, \%$	<i>p</i>	$\Delta S_{\text{подз}}, \%$	<i>p</i>
I	-46,6	0,11	-46,9	0,11	58,1	0,17	-34,2	0,19	-34,5	0,19	53,3	0,14
II	0,7	0,99	-0,4	0,99	73,6	0,20	35,1	0,44	35,2	0,45	32,6	0,19
III	62,0	0,35	61,3	0,37	78,8	0,20	17,7	0,65	17,6	0,66	22,0	0,09
IV	19,1	0,59	20,1	0,59	3,7	0,63	7,0	0,80	7,3	0,80	3,0	0,64
V	36,3	0,42	38,9	0,41	0,8	0,89	44,4	0,25	47,8	0,25	3,0	0,55
VI	22,2	0,61	24,3	0,60	2,2	0,75	39,3	0,30	41,9	0,30	6,1	0,33
VII	39,2	0,38	47,5	0,39	4,5	0,44	24,8	0,44	27,2	0,45	4,7	0,32
VIII	-7,6	0,80	-10,5	0,79	1,9	0,64	-3,1	0,91	-3,8	0,91	1,8	0,57
IX	327,5	0,35	577,8	0,35	9,0	0,14	141,7	0,27	173,1	0,27	6,6	0,24
X	127,5	0,25	202,4	0,26	13,4	0,05	86,3	0,16	106,4	0,16	11,5	0,06
XI	15,7	0,80	16,7	0,81	8,1	0,32	1,4	0,97	0,9	0,98	7,3	0,28
XII	38,3	0,42	38,8	0,43	23,6	0,37	51,5	0,22	52,7	0,22	17,3	0,41
Год	12,5	0,58	12,3	0,61	17,2	0,08	15,3	0,36	15,7	0,37	10,2	0,01
Зима	-21,1	0,42	-21,9	0,41	52,6	0,12	-6,8	0,78	-7,3	0,77	33,8	0,12
Весна	40,1	0,27	41,2	0,28	22,5	0,25	20,5	0,39	21,2	0,40	8,3	0,19
Лето	20,7	0,54	23,8	0,54	2,8	0,59	25,2	0,34	27,3	0,34	4,3	0,32
Осень	87,6	0,34	109,5	0,35	10,2	0,10	44,6	0,33	49,4	0,33	8,5	0,10

ВЗ. ПРОЕКЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ ОБЩЕГО, ПОВЕРХНОСТНОГО И ПОДЗЕМНОГО СТОКА В БАСЕЙНЕ ДНЕСТРА ЗА МЕСЯЦ, СЕЗОН И ГОД К СЕРЕДИНЕ XXI ВЕКА (2021-2050ГГ.) ОТНОСИТЕЛЬНО ПЕРИОДА (2011-2019 ГГ.) И ИХ ЗНАЧИМОСТЬ (P). СЦЕНАРИЙ РТК 4.5. АНСАМБЛЬ РКМ

Таблица ВЗ.1 – Проекция изменения общего, поверхностного и подземного стока в бассейне Днестра за месяц, сезон и год к середине XXI века (2021-2050гг.) относительно современного климатического периода (2011-2019гг.) и их значимость (p). Сценарий RCP 4.5. Ансамбль РКМ

Месяц, сезон, год	Бассейн Днестра					
	общий сток (2 РКМ RCA4+RACMO22)		поверхностный сток RACMO22		подземный сток	
	$\Delta S_{\text{общ}}, \%$	p	$\Delta S_{\text{пов}}, \%$	p	$\Delta S_{\text{подз}}, \%$	p
I	-9,9	0,62	15,8	0,61	-11,8	0,58
II	-5,4	0,79	-6,1	0,85	-6,2	0,78
III	-5,3	0,73	-51,7	0,05	12,2	0,58
IV	-5,2	0,70	-68,8	0,01	18,8	0,30
V	-12,7	0,44	-6,9	0,76	-14,3	0,42
VI	-7,2	0,69	-8,6	0,77	-6,2	0,74
VII	-5,8	0,78	108,4	0,30	-20,9	0,29
VIII	-4,6	0,76	-17,6	0,62	-1,5	0,94
IX	2,7	0,85	-8,6	0,79	4,1	0,80
X	-5,4	0,75	-42,6	0,17	1,9	0,93
XI	-2,3	0,89	2,5	0,92	-3,6	0,85
XII	-5,0	0,81	13,6	0,62	-6,5	0,77
Год	-6,5	0,48	-27,4	0,03	-2,9	0,78
Зима	-5,6	0,76	8,1	0,66	-7,1	0,72
Весна	-7,9	0,52	-53,1	0,01	3,3	0,82
Лето	-6,2	0,69	21,3	0,54	-10,4	0,53
Осень	-1,7	0,91	-20,7	0,38	0,6	0,97

Таблица В3.2 – Проекция изменения общего, поверхностного и подземного стока в верхнем течении Днестра (I и II регион) за месяц, сезон и год к середине XXI века (2021-2050гг.) относительно современного климатического периода (1991-2019гг.) и их значимость (p). Сценарий RCP 4.5. Ансамбль РКМ

Месяц, сезон, год	I регион						II регион					
	общий сток RCA4+RACMO22		поверхностный сток RACMO22		подземный сток		общий сток RCA4+RACMO22		поверхностный сток RACMO22		подземный сток	
	$\Delta S_{\text{общ}}, \%$	p	$\Delta S_{\text{пов}}, \%$	p	$\Delta S_{\text{подз}}, \%$	p	$\Delta S_{\text{общ}}, \%$	p	$\Delta S_{\text{пов}}, \%$	p	$\Delta S_{\text{подз}}, \%$	p
I	-11,6	0,58	10,1	0,78	-12,7	0,57	-6,5	0,74	10,0	0,76	-8,0	0,71
II	0,4	0,99	71,0	0,40	-3,8	0,88	-1,6	0,94	-5,3	0,87	-2,6	0,91
III	-2,1	0,91	-28,3	0,54	1,8	0,94	2,8	0,87	-36,4	0,24	13,7	0,54
IV	1,1	0,95	-69,2	0,02	26,5	0,26	-2,7	0,84	-67,8	0,01	21,5	0,24
V	-9,1	0,64	85,0	0,21	-12,8	0,51	-11,1	0,48	-10,2	0,66	-12,5	0,46
VI	2,0	0,93	65,3	0,29	0,0	1,00	-4,5	0,80	-9,8	0,75	-3,0	0,87
VII	1,6	0,96	86,3	0,38	-8,7	0,77	-2,3	0,92	129,4	0,29	-18,8	0,35
VIII	50,2	0,17	46,2	0,52	51,1	0,27	2,8	0,86	-7,6	0,85	5,0	0,83
IX	15,0	0,48	18,8	0,67	15,0	0,52	10,0	0,52	6,3	0,87	9,6	0,58
X	12,1	0,69	-40,3	0,26	20,8	0,56	-0,4	0,98	-34,0	0,34	4,8	0,82
XI	-3,6	0,87	-18,8	0,43	-2,1	0,93	1,7	0,92	5,7	0,84	0,3	0,99
XII	-13,0	0,59	8,5	0,81	-14,3	0,57	-0,9	0,97	14,3	0,63	-2,0	0,93
Год	0,1	0,99	-9,7	0,49	1,3	0,91	-2,5	0,78	-20,5	0,13	0,1	0,99
Зима	-5,2	0,80	44,3	0,22	-7,9	0,71	-1,2	0,95	7,4	0,69	-2,6	0,90
Весна	-3,7	0,80	-44,0	0,05	2,7	0,87	-4,2	0,73	-48,4	0,02	5,4	0,71
Лето	9,2	0,68	68,1	0,16	4,3	0,85	-2,4	0,88	29,9	0,45	-7,1	0,67
Осень	7,3	0,74	-14,2	0,58	10,2	0,68	3,7	0,81	-10,4	0,70	4,7	0,78

Таблица В3.3 – Проекция изменения общего, поверхностного и подземного стока в среднем течении Днестра (III и IV регион) за месяц, сезон и год к середине XXI века (2021-2050гг.) относительно современного климатического периода (2011-2019гг.) и их значимость (p). Сценарий RCP 4.5. Ансамбль РКМ

Месяц, сезон, год	III регион						IV регион					
	общий сток RCA4+RACMO22		поверхностный сток RACMO22		подземный сток		общий сток RCA4+RACMO22		поверхностный сток RACMO22		подземный сток	
	$\Delta S_{\text{общ}},$ %	p	$\Delta S_{\text{пов}},$ %	p	$\Delta S_{\text{подз}},$ %	p	$\Delta S_{\text{общ}},$ %	p	$\Delta S_{\text{пов}},$ %	p	$\Delta S_{\text{подз}},$ %	p
I	-33,2	0,26	37,3	0,31	-37,9	0,24	-31,9	0,22	37,0	0,34	-37,9	0,20
II	-35,0	0,10	-26,5	0,46	-35,6	0,14	-28,1	0,21	-17,6	0,72	-28,0	0,27
III	-29,1	0,14	-74,2	0,00	14,7	0,64	-42,4	0,07	-77,0	0,00	-1,6	0,97
IV	-25,2	0,16	-83,3	0,00	10,3	0,68	-20,8	0,36	-69,6	0,01	-2,0	0,94
V	-19,3	0,38	-5,4	0,86	-21,1	0,40	-21,3	0,43	21,0	0,61	-24,1	0,42
VI	-29,9	0,12	-19,2	0,66	-31,9	0,15	-26,0	0,30	-8,9	0,77	-27,1	0,35
VII	-28,5	0,10	65,7	0,48	-45,0	0,04	-32,0	0,14	-10,3	0,79	-36,0	0,19
VIII	-47,6	0,00	-53,4	0,22	-46,0	0,05	-54,8	0,00	-73,6	0,08	-46,6	0,03
IX	-35,0	0,01	-46,1	0,15	-31,0	0,08	-45,6	0,00	-62,7	0,01	-39,1	0,06
X	-44,0	0,00	-76,6	0,01	-22,2	0,31	-43,3	0,01	-62,9	0,04	-35,6	0,08
XI	-26,0	0,20	10,8	0,71	-30,2	0,15	-36,6	0,08	-4,9	0,85	-40,7	0,07
XII	-31,1	0,09	21,2	0,52	-38,1	0,06	-36,7	0,03	23,7	0,61	-46,8	0,01
Год	-29,9	0,02	-51,0	0,00	-22,8	0,11	-31,9	0,03	-53,4	0,00	-24,1	0,15
Зима	-34,0	0,12	0,1	1,00	-36,9	0,13	-32,6	0,09	7,3	0,80	-36,3	0,08
Весна	-24,5	0,13	-71,6	0,00	-2,3	0,91	-29,1	0,14	-67,2	0,00	-11,1	0,66
Лето	-33,7	0,02	-11,1	0,74	-39,4	0,03	-34,3	0,07	-34,6	0,14	-33,6	0,15
Осень	-35,6	0,01	-56,9	0,00	-28,2	0,09	-42,1	0,01	-53,2	0,01	-38,6	0,05

Таблица В3.4 – Проекция изменения общего, поверхностного и подземного стока в нижнем течении Днестра (V и VI регион) за месяц, сезон и год к середине XXI века (2021-2050гг.) относительно современного климатического периода (2011-2019гг.) и их значимость (p). Сценарий RCP 4.5. Ансамбль РКМ

Месяц, сезон, год	V регион						VI регион					
	общий сток RCA4+RACMO22		поверхностный сток RACMO22		подземный сток		общий сток RCA4+RACMO22		поверхностный сток RACMO22		подземный сток	
	$\Delta S_{\text{общ}}, \%$	p	$\Delta S_{\text{пов}}, \%$	p	$\Delta S_{\text{подз}}, \%$	p	$\Delta S_{\text{общ}}, \%$	p	$\Delta S_{\text{пов}}, \%$	p	$\Delta S_{\text{подз}}, \%$	p
I	-32,0	0,23	24,0	0,50	-36,8	0,22	-12,0	0,76	31,7	0,38	-15,3	0,74
II	-16,7	0,60	21,8	0,77	-18,6	0,61	-1,0	0,98	35,6	0,66	-1,2	0,98
III	-34,2	0,29	-77,8	0,01	22,1	0,75	-28,5	0,41	-80,0	0,01	19,7	0,76
IV	-0,3	0,99	-40,7	0,18	9,3	0,83	-3,5	0,92	-52,1	0,01	5,4	0,90
V	-30,7	0,26	-3,2	0,92	-33,5	0,26	-33,8	0,28	-31,4	0,34	-36,2	0,31
VI	-18,8	0,65	0,0	1,00	-21,2	0,67	-22,2	0,63	23,7	0,72	-31,4	0,57
VII	-33,4	0,27	-29,8	0,55	-34,5	0,38	-25,3	0,59	-37,1	0,56	-28,5	0,63
VIII	-48,1	0,02	-35,1	0,22	-53,2	0,03	-53,9	0,01	-28,3	0,36	-64,3	0,00
IX	-34,1	0,18	-42,5	0,10	-32,5	0,38	-43,6	0,05	-53,8	0,08	-44,1	0,17
X	-29,9	0,32	-75,7	0,02	54,9	0,50	-15,1	0,72	-57,1	0,11	27,6	0,77
XI	-34,4	0,28	-27,7	0,41	-36,1	0,31	-16,1	0,74	-30,9	0,47	-12,0	0,84
XII	-28,3	0,21	-6,5	0,85	-35,4	0,21	-26,1	0,37	-18,1	0,54	-31,7	0,42
Год	-25,3	0,19	-48,9	0,01	-16,7	0,49	-21,2	0,31	-46,6	0,02	-14,5	0,58
Зима	-24,9	0,32	18,0	0,61	-28,4	0,32	-12,1	0,70	19,8	0,61	-13,7	0,70
Весна	-23,8	0,35	-65,2	0,01	-6,1	0,86	-23,6	0,38	-67,9	0,01	-8,0	0,82
Лето	-28,3	0,37	-17,0	0,54	-30,5	0,44	-28,0	0,43	-6,8	0,88	-35,6	0,41
Осень	-32,8	0,18	-57,5	0,01	-18,2	0,61	-24,3	0,44	-49,3	0,03	-13,7	0,76

В4. ПРОЕКЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ ОБЩЕГО, ПОВЕРХНОСТНОГО И ПОДЗЕМНОГО СТОКА В БАСЕЙНЕ ДНЕСТРА ЗА МЕСЯЦ, СЕЗОН И ГОД К СЕРЕДИНЕ XXI ВЕКА (2021-2050ГГ.) ОТНОСИТЕЛЬНО ПЕРИОДА (2011-2019 ГГ.) И ИХ ЗНАЧИМОСТЬ (P). СЦЕНАРИЙ РТК 8.5. АНСАМБЛЬ РКМ

Таблица В4.1 – Проекция изменения общего, поверхностного и подземного стока в бассейне Днестра за месяц, сезон и год к середине XXI века (2021-2050гг.) относительно современного климатического периода (1991-2019гг.) и их значимость (p). Сценарий RCP 8.5. Ансамбль РКМ

Месяц, сезон, год	Бассейн Днестра					
	общий сток RCA4+RACMO22		поверхностный сток RACMO22		подземный сток	
	$\Delta S_{\text{общ}},$ %	<i>p</i>	$\Delta S_{\text{пов}},$ %	<i>p</i>	$\Delta S_{\text{подз}},$ %	<i>p</i>
I	9,9	0,66	28,1	0,36	5,5	0,84
II	24,7	0,36	75,9	0,26	38,9	0,18
III	-0,3	0,99	6,3	0,86	20,0	0,32
IV	-12,7	0,44	-41,5	0,10	-4,7	0,82
V	10,3	0,54	50,7	0,27	1,0	0,96
VI	24,4	0,22	1,4	0,97	70,1	0,05
VII	-11,8	0,61	26,8	0,74	-35,5	0,22
VIII	1,7	0,94	103,8	0,21	14,9	0,64
IX	51,9	0,14	70,8	0,30	109,7	0,17
X	49,2	0,26	148,1	0,08	38,3	0,34
XI	36,1	0,21	39,3	0,35	62,7	0,24
XII	29,1	0,36	0,9	0,97	34,1	0,37
Год	-0,4	0,47	1,8	0,91	14,0	0,34
Зима	21,3	0,42	31,9	0,22	22,5	0,36
Весна	-7,0	0,88	-31,1	0,10	3,6	0,80
Лето	-17,8	0,82	29,4	0,35	2,6	0,92
Осень	36,6	0,13	55,3	0,10	69,0	0,15

Таблица В4.2 – Проекция изменения общего, поверхностного и подземного стока в верхнем течении Днестра (I и II регион) за месяц, сезон и год к середине XXI века (2021-2050гг.) относительно современного климатического периода (1991-2019гг.) и их значимость (p). Сценарий RCP 8.5. Ансамбль РКМ

Месяц, сезон, год	I регион						II регион					
	общий сток RCA4+RACMO22		поверхностный сток RACMO22		подземный сток		общий сток RCA4+RACMO22		поверхностный сток RACMO22		подземный сток	
	$\Delta S_{\text{общ}}, \%$	p	$\Delta S_{\text{пов}}, \%$	p	$\Delta S_{\text{подз}}, \%$	p	$\Delta S_{\text{общ}}, \%$	p	$\Delta S_{\text{пов}}, \%$	p	$\Delta S_{\text{подз}}, \%$	p
I	8,3	0,75	31,0	0,31	5,6	0,84	7,4	0,75	41,8	0,28	1,7	0,94
II	39,7	0,14	30,8	0,60	41,5	0,17	32,0	0,26	76,6	0,27	29,8	0,32
III	18,0	0,36	15,5	0,65	19,6	0,35	7,4	0,71	11,9	0,72	7,7	0,72
IV	-7,8	0,68	-55,4	0,05	-1,8	0,93	-12,5	0,45	-38,1	0,14	-9,2	0,61
V	2,8	0,90	28,0	0,69	1,6	0,94	6,5	0,68	43,6	0,33	4,4	0,80
VI	55,8	0,06	-9,5	0,80	72,4	0,04	29,2	0,16	-13,9	0,70	46,0	0,08
VII	-31,9	0,23	-22,2	0,67	-32,4	0,27	-10,9	0,65	29,1	0,74	-15,2	0,55
VIII	19,9	0,52	17,6	0,63	21,9	0,53	1,7	0,94	65,4	0,28	-2,9	0,91
IX	104,6	0,15	5,1	0,91	122,3	0,15	47,8	0,17	65,3	0,34	47,8	0,21
X	43,4	0,27	114,1	0,17	38,9	0,34	41,6	0,29	155,1	0,07	34,4	0,38
XI	59,7	0,23	31,3	0,42	63,9	0,23	34,8	0,21	28,6	0,43	37,5	0,21
XII	31,2	0,39	8,7	0,81	33,9	0,38	25,6	0,41	2,3	0,93	28,8	0,39
Год	1,0	0,33	-18,9	0,17	16,2	0,27	0,8	0,40	1,7	0,91	10,1	0,40
Зима	19,4	0,33	32,0	0,19	23,0	0,36	21,4	0,40	44,4	0,14	16,1	0,47
Весна	-8,0	0,86	-33,4	0,10	5,0	0,72	-6,6	0,94	-27,8	0,13	-0,2	0,99
Лето	-17,4	0,87	-25,4	0,22	6,6	0,79	-14,4	0,75	17,2	0,59	6,9	0,74
Осень	64,7	0,13	34,7	0,21	72,8	0,13	36,2	0,14	59,4	0,09	39,6	0,17

Таблица В4.3 – Проекция изменения общего, поверхностного и подземного стока в среднем течении Днестра (III и IV регион) за месяц, сезон и год к середине XXI века (2021-2050гг.) относительно современного климатического периода (2011-2019гг.) и их значимость (*p*). Сценарий RCP 8.5. Ансамбль РКМ

Месяц, сезон, год	III регион						IV регион					
	общий сток RCA4+RACMO22		поверхностный сток RACMO22		подземный сток		общий сток RCA4+RACMO22		поверхностный сток RACMO22		подземный сток	
	$\Delta S_{\text{общ}}, \%$	<i>p</i>	$\Delta S_{\text{пов}}, \%$	<i>p</i>	$\Delta S_{\text{подз}}, \%$	<i>p</i>	$\Delta S_{\text{общ}}, \%$	<i>p</i>	$\Delta S_{\text{пов}}, \%$	<i>p</i>	$\Delta S_{\text{подз}}, \%$	<i>p</i>
I	66,3	0,20	-15,6	0,53	68,9	0,24	19,5	0,63	-3,8	0,93	14,6	0,74
II	27,1	0,48	33,8	0,40	25,0	0,57	-15,5	0,61	65,0	0,26	-21,8	0,52
III	-10,8	0,70	-0,1	1,00	-11,7	0,68	-28,1	0,29	-6,3	0,91	-30,2	0,24
IV	-6,6	0,79	-56,2	0,12	3,7	0,90	-17,1	0,41	-55,0	0,09	-9,9	0,70
V	35,8	0,31	88,6	0,07	32,9	0,40	43,0	0,27	93,9	0,17	40,1	0,36
VI	19,0	0,52	170,0	0,17	-2,1	0,96	-1,3	0,97	183,3	0,09	-18,0	0,61
VII	2,4	0,94	40,4	0,65	-3,9	0,91	-4,8	0,86	-1,5	0,98	-4,8	0,89
VIII	20,4	0,60	49,9	0,48	17,9	0,67	-10,1	0,70	102,1	0,34	-26,3	0,31
IX	123,9	0,07	92,5	0,28	132,9	0,10	70,9	0,08	110,5	0,23	65,1	0,17
X	119,1	0,28	102,5	0,18	125,5	0,32	148,2	0,27	97,1	0,18	163,6	0,32
XI	66,2	0,19	99,7	0,25	66,0	0,22	33,2	0,50	72,0	0,45	30,6	0,57
XII	108,3	0,16	19,7	0,65	126,8	0,15	30,7	0,51	7,7	0,86	37,2	0,48
Год	5,0	0,36	-8,5	0,72	21,3	0,41	-10,8	0,98	-10,2	0,59	-3,1	0,89
Зима	56,6	0,25	12,4	0,52	52,7	0,29	7,7	1,00	2,1	0,92	-5,3	0,88
Весна	-1,0	0,94	-47,6	0,11	5,1	0,85	-9,6	0,66	-41,9	0,08	-9,1	0,72
Лето	-25,0	0,62	75,7	0,14	1,1	0,97	-40,8	0,87	69,1	0,08	-16,0	0,59
Осень	47,8	0,13	48,7	0,18	104,7	0,16	30,1	0,22	47,9	0,18	75,3	0,29

Таблица В4.4 – Проекция изменения общего, поверхностного и подземного стока в нижнем течении Днестра (V и VI регион) за месяц, сезон и год к середине XXI века (2021-2050гг.) относительно современного климатического периода (2011-2019гг.) и их значимость (*p*). Сценарий RCP 8.5. Ансамбль РКМ

Месяц, сезон, год	V регион						VI регион					
	общий сток RCA4+RACMO22		поверхностный сток RACMO22		подземный сток		общий сток RCA4+RACMO22		поверхностный сток RACMO22		подземный сток	
	$\Delta S_{\text{общ}}, \%$	<i>p</i>	$\Delta S_{\text{пов}}, \%$	<i>p</i>	$\Delta S_{\text{подз}}, \%$	<i>p</i>	$\Delta S_{\text{общ}}, \%$	<i>p</i>	$\Delta S_{\text{пов}}, \%$	<i>p</i>	$\Delta S_{\text{подз}}, \%$	<i>p</i>
I	44,8	0,41	19,8	0,60	42,6	0,50	12,8	0,78	14,0	0,73	11,0	0,84
II	4,8	0,90	46,4	0,48	1,3	0,98	18,3	0,67	113,8	0,15	10,7	0,83
III	-28,5	0,30	70,1	0,52	-36,2	0,19	-43,1	0,15	-31,8	0,50	-44,6	0,21
IV	-21,7	0,36	-59,4	0,12	-18,2	0,52	-22,9	0,39	-38,1	0,17	-22,6	0,48
V	64,2	0,18	129,9	0,26	56,0	0,34	50,8	0,26	20,7	0,76	57,4	0,34
VI	-37,5	0,30	118,9	0,04	-45,5	0,24	-57,0	0,12	135,3	0,08	-68,2	0,08
VII	-51,6	0,18	72,5	0,34	-62,0	0,15	-63,3	0,07	58,6	0,43	-70,3	0,06
VIII	-58,7	0,07	61,0	0,27	-66,7	0,06	-36,4	0,29	38,9	0,49	-49,0	0,22
IX	81,4	0,13	80,9	0,28	80,1	0,24	44,2	0,45	83,8	0,59	11,9	0,88
X	145,1	0,17	180,1	0,37	131,6	0,34	128,9	0,23	44,1	0,35	174,6	0,26
XI	102,8	0,28	106,9	0,41	105,1	0,35	35,4	0,58	118,5	0,39	21,9	0,77
XII	66,0	0,33	-20,9	0,53	94,5	0,28	93,3	0,29	-43,3	0,23	176,0	0,20
Год	-8,6	0,63	-4,3	0,83	-12,0	0,61	-23,1	0,19	-7,6	0,69	-20,7	0,41
Зима	35,6	0,31	10,0	0,70	22,3	0,62	25,5	0,44	-0,9	0,98	26,4	0,58
Весна	-6,0	0,76	-27,9	0,31	-14,5	0,58	-23,1	0,25	-34,6	0,14	-22,9	0,45

Лето	-56,6	0,02	50,2	0,09	-54,8	0,12	-66,3	0,01	69,2	0,06	-67,1	0,07
Осень	66,3	0,18	37,6	0,48	105,4	0,25	18,5	0,63	31,1	0,54	52,2	0,50