

Таблица 5.12 – Изменение стока за период с 1961 по 1984 год относительно 1985–2009 гг. по месяцам, %

Месяц (разница) (1985–2009) – (1961–1984), %											
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<i>Капаювка – Черск (A=461 км²)</i>											
-10.62	-3.61	-16.35	-16.33	-30.39	-28.54	-44.31	-36.05	-19.50	-33.04	-40.55	-22.08
<i>Мухавец – Брест (A=6590 км²)</i>											
-24.36	-1.75	-30.61	-28.28	-29.77	-26.61	-33.33	-37.37	-13.76	-40.65	-34.07	-30.48

Таблица 5.13 – Изменение стока за период с 1961 по 1984 год относительно 1985–2009 гг. по сезонам

Абсолютные значения, м ³ /с				Относительные значения, %			
Средний	Максимальный весеннего половодья	Минимальный летне-осенней межени	Минималь- ный зимней межени	Средний	Максимальный весеннего половодья	Минимальный летне-осенней межени	Минималь- ный зимней межени
<i>Капаювка – Черск (A=461 км²)</i>							
0,92	3,97	0,11	0,28	-23,72	-28,82	-48,93	17,98
<i>Мухавец – Брест (A=6590 км²)</i>							
15,79	72,52	3,30	7,67	-16,33	-73,07	-32,87	19,31

В среднем за год произошло незначительное увеличение стока на севере и уменьшение на юге. Уменьшился сток весеннего половодья от 8 до 70 %, причем на юге оно более выражено. В бассейне р. Западный Буг отмечается также снижение стока в период летне-осенней межени до 50 %. В разрезе среднемесячных значений стока произошли следующие изменения. В целом в бассейне р. Западный Буг отмечается общее снижение стока во все месяцы с большей или меньшей интенсивностью.

5.3. Прогноз изменения речного стока

По предложенной в разделе 5.1 методике гидролого-климатических расчетов выполнены прогнозные оценки изменения речного стока в бассейнах рек Днепра, Припяти и Западного Буга на период до 2035 года. При этом использовались результаты оценки фактического изменения климата и речного стока за период с 1961 по 2015 год и уточненный прогноз изменения климата на период до 2035 года в данных бассейнах рек с учетом мультимодельного ансамбля из четырех сценариев, рекомендуемого МГЭИК, а также региональной изменчивости климата.

Обобщенные результаты расчетов прогнозного изменения стока в бассейнах рек Днепр и Припять на период до 2035 года приведены в таблице 5.14 и на рисунках 5.12–5.19, включая картосхемы прогнозного изменения стока в этих бассейнах рек.

Таблица 5.14 – Обобщение результатов расчетов прогнозного изменения стока в бассейнах рек Днепр и Припять на период до 2035 г.

Месяцы												Сезоны				Год
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	зима	весна	лето	осень	
<i>Днепр – Мозилев</i>																
6,4	2,9	-15,1	-0,7	5,4	-14,3	-8,2	-2,2	-15,7	-4,4	5,9	5,8	5,03	-3,5	-8,2	-4,7	-2,9
<i>Днепр – Жлобин</i>																
7,5	13,2	-8,8	8,2	-18,1	0,7	-51,0	-8,8	-21,3	-12,4	3,4	10,6	10,4	-6,2	-19,7	-10,1	-6,4
<i>Днепр – Речица</i>																
19,3	27,2	29,1	2,9	-13,1	17,3	11,4	-28,4	-20,5	-24,1	7,3	20,0	22,2	6,3	0,1	-12,4	4,0
<i>Друть – Городище</i>																
6,8	4,9	4,0	4,2	-14,3	-11,1	-19,6	11,9	-13,5	-13,5	0,8	2,7	4,80	-2,0	-6,3	-8,7	-3,1
<i>Березина – Бобруйск</i>																
4,0	2,6	-22,2	-7,4	-25,5	32,6	-23,5	-15,3	-14,2	-15,1	-3,1	6,3	4,30	-18,4	-2,1	-10,8	-6,7
<i>Бобр – Куты</i>																
8,4	19,2	22,2	4,6	15,7	-6,0	-7,7	8,5	12,0	-4,3	10,7	11,9	13,2	14,2	-1,7	6,13	7,9
<i>Свислочь – Терембуты</i>																
7,9	3,1	8,3	-5,8	-26,4	-3,4	-15,7	-3,8	-0,8	-1,3	5,1	3,4	4,8	-8,0	-7,6	1,0	-2,5
<i>Грава – Аминовичи</i>																
-13,7	-9,7	0,8	-5,3	-34,7	-21,8	-43,3	-37,2	-28,4	-20,6	-7,8	-12,2	-11,9	-13,1	-34,1	-18,9	-19,5
<i>Сушанка – Суша</i>																
0,9	-3,5	0,4	-12,8	-20,9	22,5	7,7	-18,1	-33,2	-19,7	-7,4	-4,4	-2,3	-11,1	4,0	-20,1	-7,4
<i>Сож – Славгород</i>																
-3,6	3,0	12,2	-3,4	-7,5	7,0	-13,5	-23,6	-14,0	-12,8	0,9	-0,9	-0,5	0,4	-10,0	-8,6	-4,7

Оценка и прогноз изменения стока рек Белорусского Полесья

Месяцы												Сезоны				Год
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	зима	весна	лето	осень	
<i>Сож – Гомель</i>																
-6,7	1,5	12,6	-21,4	-18,3	10,2	-20,6	-58,0	-1,5	-27,6	-13,3	-9,7	-5,0	-9,0	-22,8	-14,1	-12,7
<i>Остер – Ходунь</i>																
9,8	14,1	10,9	-2,9	-4,9	-8,5	-7,0	-1,5	-7,4	-3,5	7,0	16,6	13,5	1,0	-5,7	-1,3	1,9
<i>Беседь – Светиловичи</i>																
2,8	-0,7	10,2	-1,4	-35,2	13,1	-34,7	-55,2	-18,0	-22,5	-6,1	-3,2	-0,4	-8,8	-25,6	-15,5	-12,6
<i>Уза – Прибор</i>																
-7,6	-8,3	5,3	-11,0	-36,1	31,2	-41,2	-89,0	-25,3	-32,3	-7,9	-10,4	-8,8	-13,9	-33,0	-21,8	-19,4
<i>Припять – Черничи</i>																
6,2	7,4	-14,0	12,5	18,0	-1,6	-25,0	-31,0	-0,2	-1,5	3,4	1,1	4,9	5,5	-19,2	0,6	-2,1
<i>Припять – Мозырь</i>																
2,2	0,7	-17,6	10,8	11,6	0,9	-28,0	-34,8	-7,4	-2,4	2,6	-2,2	0,2	1,6	-20,6	-2,4	-5,3
<i>Ясельда – Береза</i>																
12,6	9,5	-5,2	-40,4	-35,3	-34,3	-46,4	-44,5	-30,3	-27,1	-12,5	-22,9	-0,3	-27,0	-41,7	-23,3	-23,1
<i>Ясельда – Сенин</i>																
3,7	-11,4	11,6	-8,5	-35,0	-24,3	-53,0	-35,7	-6,7	-19,3	-9,5	-4,0	-3,9	-10,6	-37,7	-11,8	-16,0
<i>Цна – Дятловичи</i>																
-2,7	-4,6	9,8	-11,3	-25,2	-1,2	-48,4	-31,1	-40,5	-12,9	-6,4	-3,9	-3,7	-8,9	-26,9	-19,9	-14,9
<i>Горынь – Малые Викоровичи</i>																
2,8	-7,5	22,9	-24,9	-33,3	5,3	-18,9	-46,8	-18,6	-19,8	-11,7	-7,3	-4,0	-11,8	-20,1	-16,7	-13,2
<i>Случь – Ленин</i>																
11,1	4,4	-4,7	14,0	7,8	-14,8	-14,9	-17,6	-5,1	-2,6	12,4	14,8	10,1	5,7	-15,8	1,6	0,4
<i>Уборть – Краснобережье</i>																
-10,8	-14,7	-9,1	-3,1	-4,7	-2,0	-32,5	-41,1	-44,4	-57,3	-14,6	-14,7	-13,4	-5,6	-25,2	-38,8	-20,8
<i>Птичь – Лучицы</i>																
9,8	12,0	23,0	-11,0	-12,5	-20,7	-26,4	-24,8	49,1	-3,3	4,3	9,1	10,3	-0,2	-24,0	16,7	0,7
<i>Шать – Шацк</i>																
3,8	-2,5	7,3	-4,2	-30,7	-1,6	-20,2	-10,3	-8,1	-4,3	-0,8	-1,8	-0,2	-9,2	-10,7	-4,4	-6,1
<i>Оресса – Андреевка</i>																
-12,0	-17,4	-9,1	-10,2	-12,8	-19,8	-31,3	-34,0	16,7	5,3	-5,8	-14,6	-14,7	-10,7	-28,4	5,4	-12,1
<i>Среднее по бассейнам рек Днепра и Припяти</i>																
3,3	2,6	3,6	-5,0	-14,5	-1,4	-23,8	-25,9	-11,3	-13,5	-0,6	0,4	2,1	-5,3	-17,0	-8,5	-7,2
<i>Среднее по бассейну реки Днепр</i>																
3,9	5,7	5,1	-3,7	-14,9	4,4	-18,9	-21,9	-13,0	-13,7	1,3	3,3	4,3	-4,5	-12,1	-8,5	-5,2
<i>Среднее по бассейну реки Припять</i>																
2,4	-2,2	1,4	-6,9	-13,8	-10,4	-31,4	-32,0	-8,7	-13,2	-3,5	-4,2	-1,3	-6,5	-24,6	-8,5	-10,2

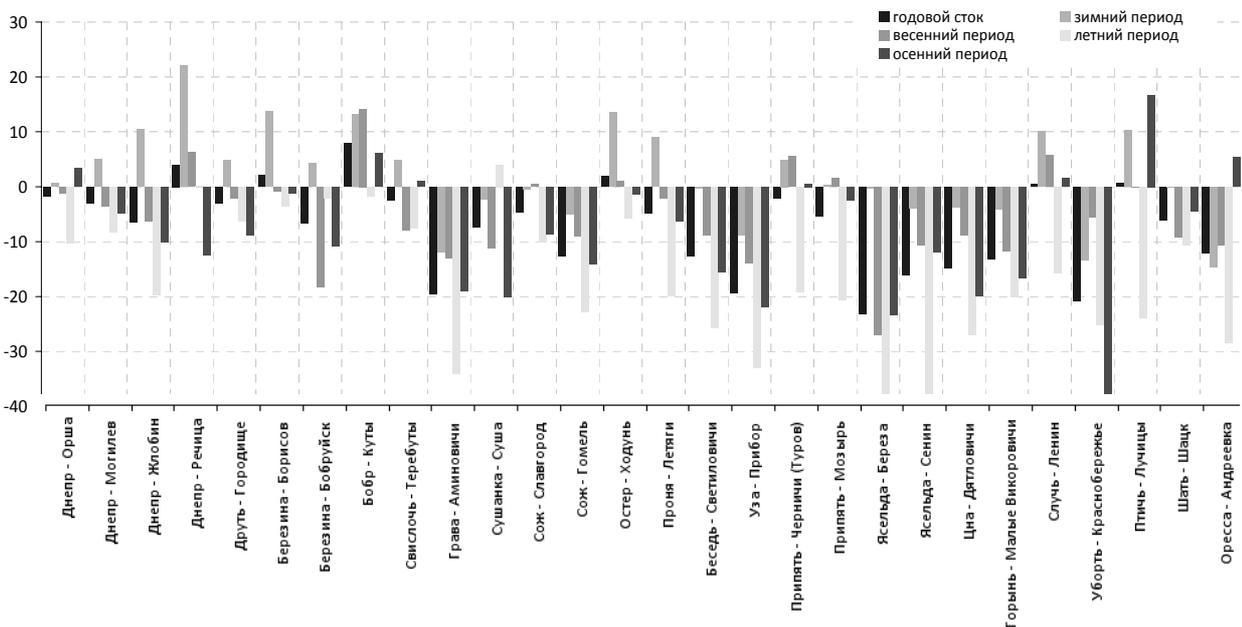


Рисунок 5.12 – Прогноз изменения стока (%) в бассейнах рек Днепра и Припяти до 2035 г.

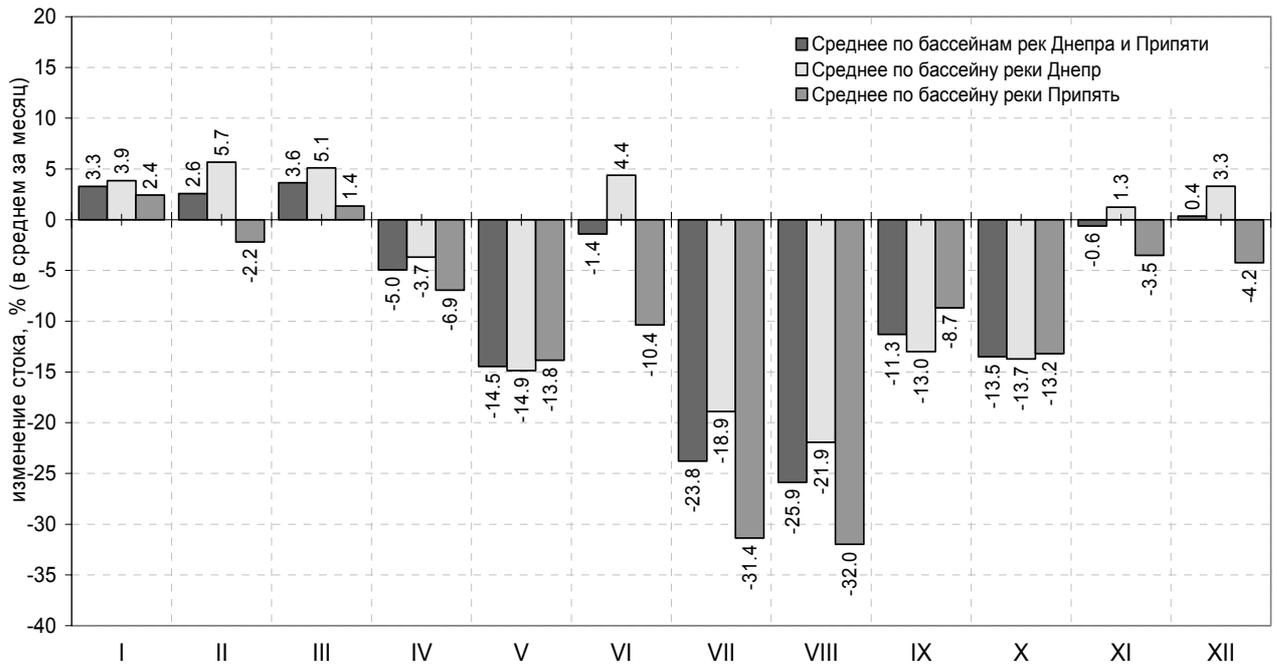


Рисунок 5.13 – Внутригодовое (с помесечной градацией) распределение прогнозного изменения стока (%) в бассейнах рек Днепр и Припять на период до 2035 г.

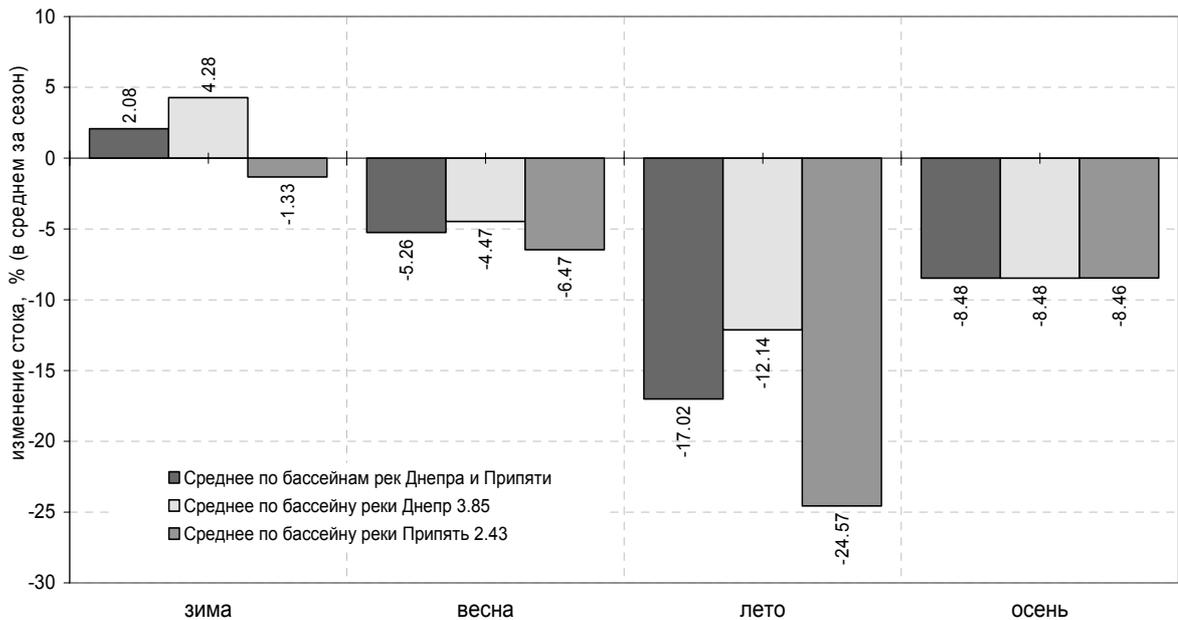


Рисунок 5.14 – Внутригодовое (с градацией по сезонам) распределение прогнозного изменения стока (%) в бассейнах рек Днепр и Припять на период до 2035 г.

Карты прогноза изменения стока строились с учетом проводимых исследований в рамках международного проекта № 00079039 «Управление водными ресурсами бассейна реки Неман с учетом адаптации к изменению климата» для бассейна р. Неман. Полученные результаты совмещены с результатами расчетов по бассейну р. Западный Буг. Необходимо отметить, что наиболее точные карты можно получить только в результате сопоставления расчетов по всем речным бассейнам страны. Для этого необходимо проведение дальнейших исследований в рамках бассейнов рек Припять и Днепр по одним методикам.

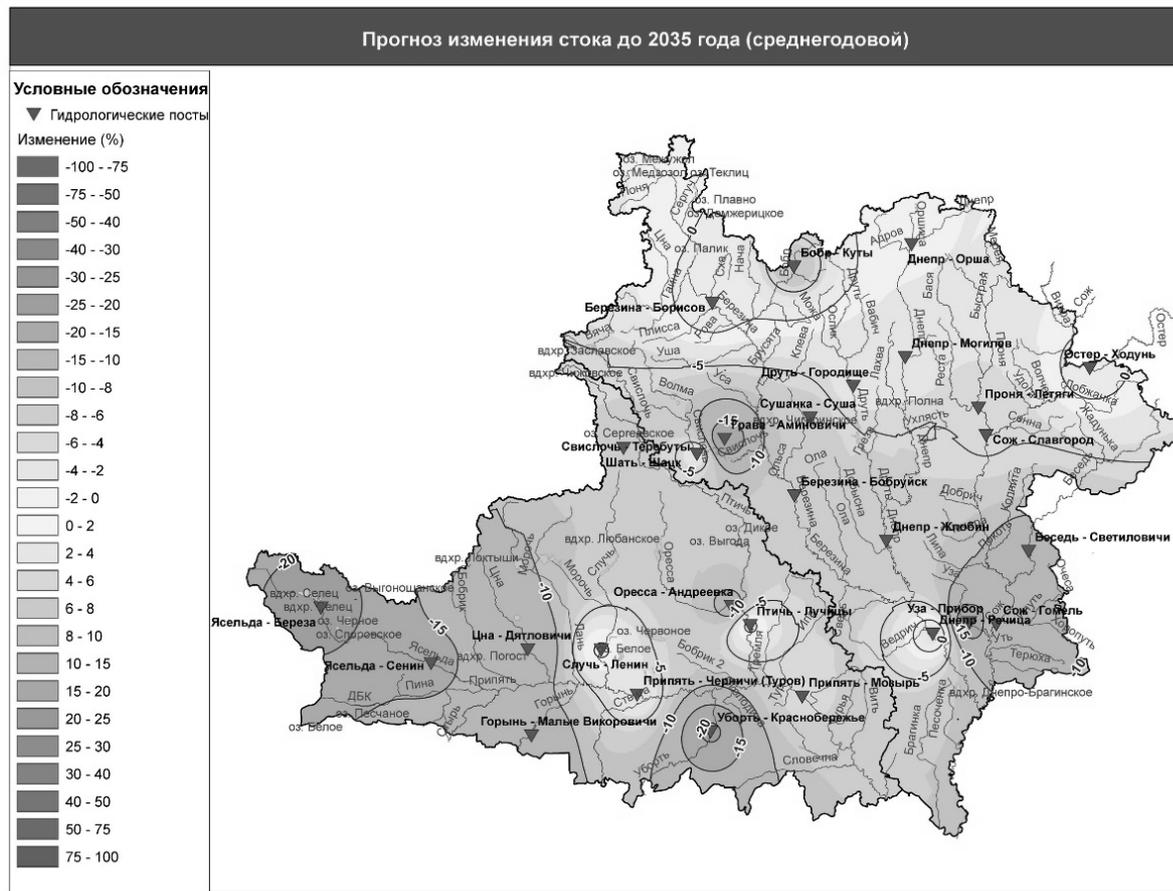


Рисунок 5.15 – Картограмма прогнозного изменения среднегодового стока (%) в бассейнах рек Днепр и Припять на период до 2035 г. с учетом различных сценариев изменения климата

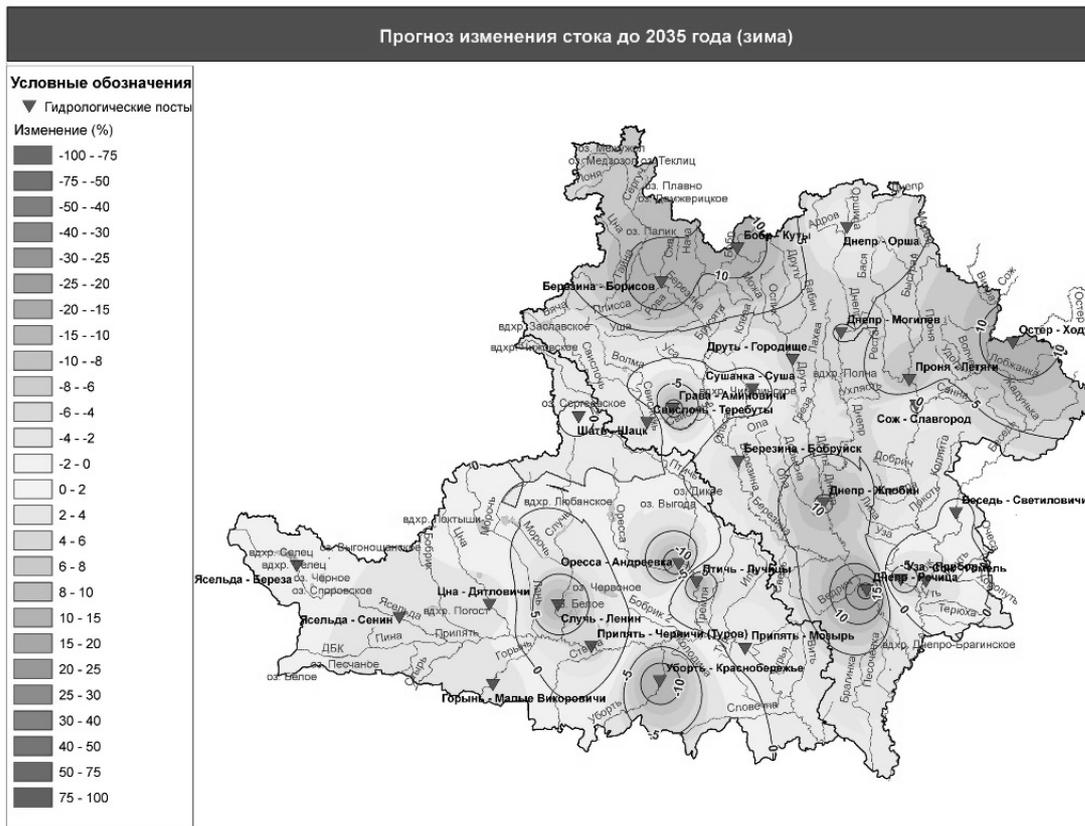


Рисунок 5.16 – Картограмма прогнозного изменения стока в зимний период (%) в бассейнах рек Днепр и Припять на период до 2035 г. с учетом различных сценариев изменения климата

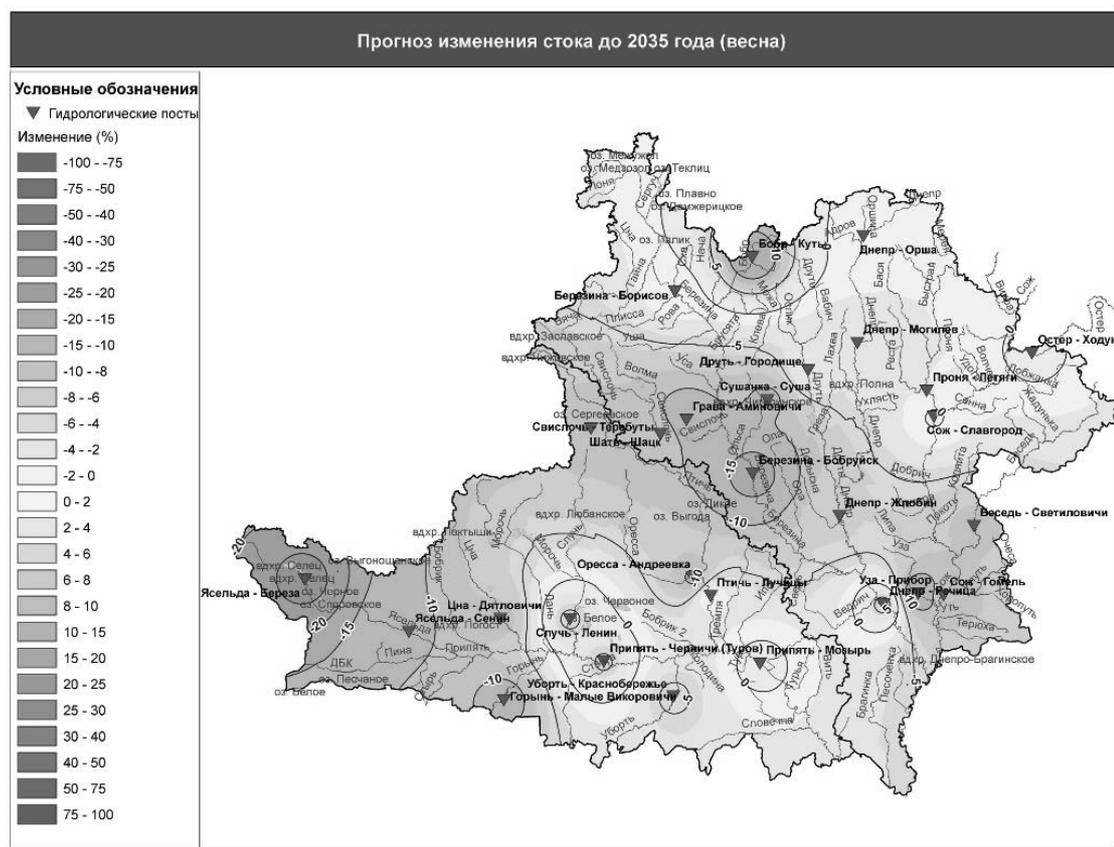


Рисунок 5.17 – Картограмма прогнозного изменения стока в весенний период (%) в бассейнах рек Днепр и Припять на период до 2035 г. с учетом различных сценариев изменения климата

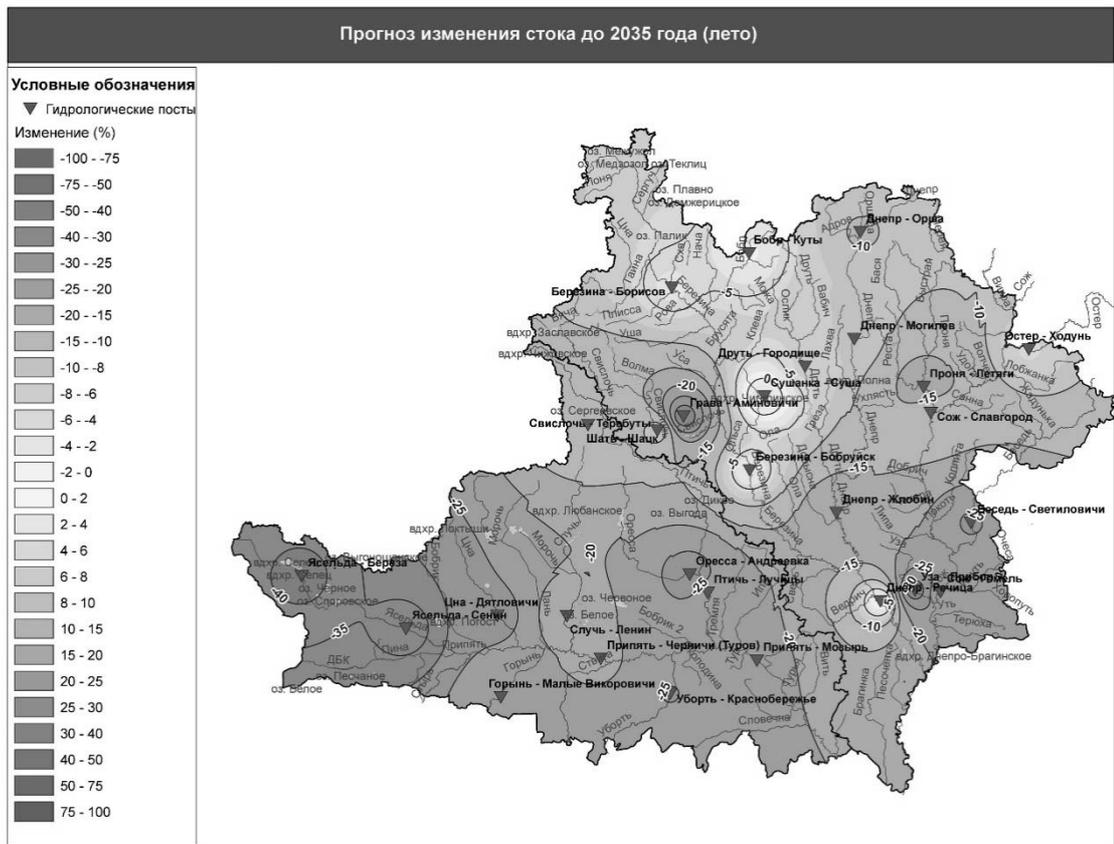


Рисунок 5.18 – Картограмма прогнозного изменения стока в летний период (%) в бассейнах рек Днепр и Припять на период до 2035 г. с учетом различных сценариев изменения климата

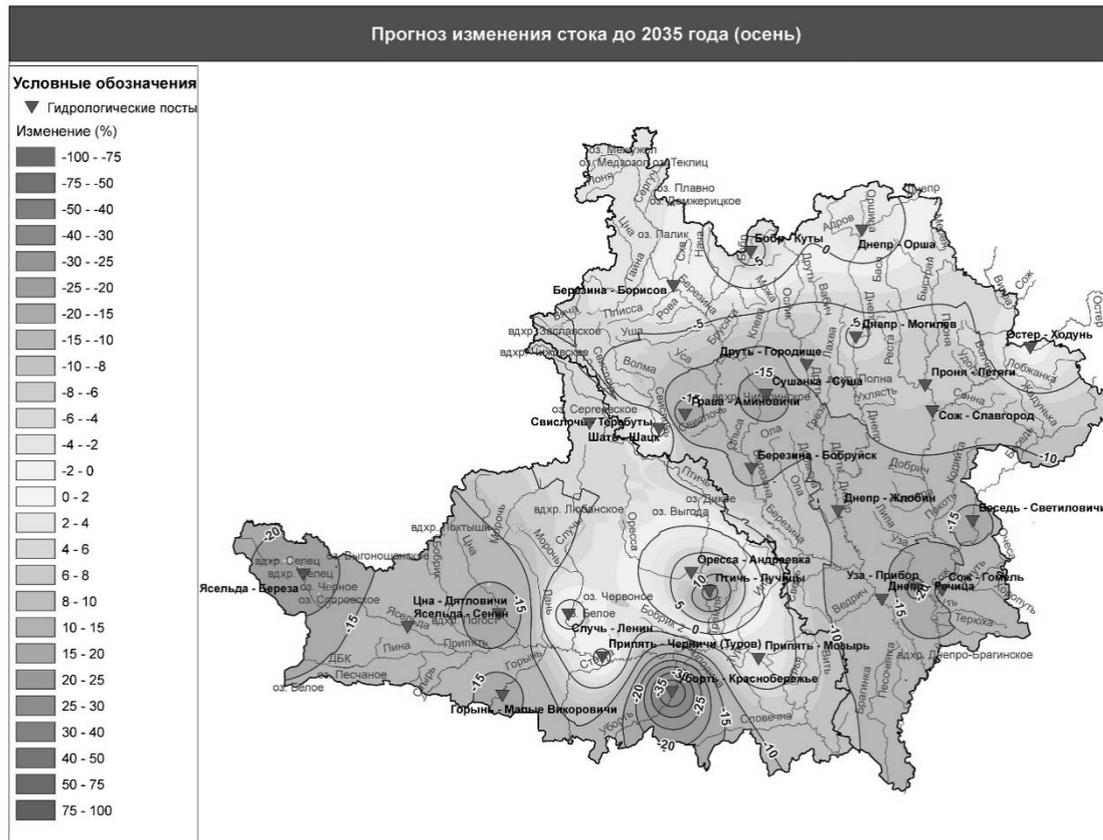


Рисунок 5.19 – Картограмма прогнозного изменения стока в осенний период (%) в бассейнах рек Днепр и Припять на период до 2035 г. с учетом различных сценариев изменения климата

При изменении климата по сценарию А1В получены следующие характеристики стока.

По результатам расчетов можно сделать некоторые выводы о прогнозируемом изменении стока в бассейнах рек Днепр и Припять до 2035 г.:

- может произойти незначительное увеличение стока в зимний период по большинству рек – в среднем по бассейнам до 2,1 %, максимально до 25 %, причем по отдельным рекам изменение стока будет незначительным или даже вероятно его уменьшение;

- в весенний период, за редким исключением, вероятно снижение стока в среднем на 5,5 %, максимально – на 25 %;

- в летний период прогнозируется существенное и максимальное из всех периодов года уменьшение стока – в среднем на 20 %, максимально – на 40 %;

- в осенний период (особенно в начале осени – до середины октября) вероятно преимущественное снижение стока – в среднем на 8,5 %, максимально на 35 %, в остальные осенние месяцы сток изменится незначительно.

Для бассейна р. Западный Буг среднее изменение стока в % к современному стоку составляет 5,87 %, однако прослеживается внутригодовая неравномерность стока. Причем в разрезе месяцев это изменение имеет разную направленность. Так, для июля, августа и сентября прогнозируется снижение стока. Резкое снижение стока (до 50 %) возможно в пределах суббассейнов рек Копаявка и Пульва. Менее значительное, но более равномерное уменьшение стока (до 17,6 %) ожидается в августе. В сентябре возможно незначительное (1,33 %) уменьшение стока по всему бассейну. Максимальное увеличение стока прогнозируется в июне – до 63,6 %. Карты прогнозных изменений стока рек бассейна Западный Буг представлены в работе [45].

Увеличение стока возможно до 15 % по всей территории во все сезоны, кроме лета. Расчеты показывают, что увеличение стока летом возможно не более чем на 10 %.

Сценарий изменения климата В1 является более жестким, что приводит к большим изменениям стока рек и более резким различиям между северной и южной частью республики, между средними и малыми реками. При увеличении стока в целом за год отмечается неравномерность и разнонаправленность в отдельные месяцы.

В среднем за год возможно увеличение стока на 8 % в бассейнах р. Западный Буг. В среднем прогнозируется снижение стока в апреле (на 3–4 %) и июле (до 50 %). Для рек Западного Буга максимальное снижение стока возможно более чем на 60 % по отдельным небольшим водосборам. Снижение стока вероятно также в августе в бассейне р. Западный Буг (до 30 %). Возможно увеличение стока до 40 % в июне, в остальные месяцы прогнозируется увеличение стока до 15 %.

В зимний период прогнозируется небольшое увеличение стока для всех бассейнов р. Западный Буг на 5–10 %. Весной прогнозируется увеличение стока не более чем на 5 %, в летний период возможно снижение стока на юге более чем на 20 %.

Наиболее резкие изменения стока прогнозируются при изменении климата по сценарию В1. По объемам стока возможна резкая дифференциация между малыми и большими реками. При увеличении стока в среднем за год отмечаются неравномерность и разнонаправленность в отдельные месяцы.

При развитии сценария А1В увеличение годового стока в среднем не превысит 10 %. Ожидается снижение стока в июле-сентябре до 25 %. Максимальное увеличение стока возможно в июне около 40 %. Увеличение стока возможно до 15 % по всей территории во все сезоны, кроме лета. Расчеты показывают, что увеличение стока летом возможно не более чем на 10 %.

При развитии сценария В1 наибольшее снижение стока возможно в июле – около 50 % в бассейне р. Западный Буг. Увеличение стока прогнозируется до 40 % в июне. В зимний период прогнозируется небольшое увеличение стока на 5–10 %. Весной прогнозируется увеличение стока не более чем на 5 %. В летний период возможно снижение стока более чем на 20 %.

Для построения более точных карт изменения стока необходимо проведение специальных исследований для бассейнов Белорусского Полесья.

Разработаны картосхемы изменения стока рек Белорусского Полесья с учетом гармонизации результатов, полученных в данной работе по бассейнам рек Днепр и Припять, с результатами предыдущих прогнозных расчетов по бассейну р. Западный Буг.

Подробные результаты осредненного за период с 1961 по 2015 год стока ($\text{м}^3/\text{с}$), прогнозного стока на период до 2035 г. ($\text{м}^3/\text{с}$), изменения стока в абсолютных величинах ($\text{м}^3/\text{с}$) и в относительных величинах (%) приведены в приложении Б.