

5.2. Оценка изменения стока

Для разработки прогнозов изменения климата и стока необходимо предварительно выполнить оценку их изменения за период с 1961 года по настоящее время с разбиением этого интервала на два периода – изменения за период с 1986 года по настоящее время (ближайший год, по которому имеются регулярные наблюдения) по отношению к изменениям за период с 1961 по 1985 год. Указанный временной интервал и его разбиение на данные периоды рекомендуется МГЭИК и, в принципе, является установившейся мировой практикой [21]. Результаты оценки изменений климата и речного стока за предыдущий период являются необходимыми исходными данными для последующих прогнозных расчетов.

5.2.1. Изменение стока рек бассейнов Днепра и Припяти

Оценка изменения стока (расходов воды в реках) выполнена для каждого из 28 гидрологических постов в среднемесечном и в среднегодовом разрезах для периода с 1987 по 2015 год по отношению к периоду с 1961 по 1986 год. Дополнительно выполнена оценка для максимальных расходов весеннего половодья и минимальных расходов летне-осенней межени.

Итоговые обобщенные результаты по оценке изменения стока в бассейнах рек Днепр и Припять по всем репрезентативным гидрологическим постам внесены в таблицу 5.1. На рисунках 5.2–5.11 представлены итоговые результаты изменения стока в бассейнах рек Днепр и Припять.

По результатам оценок изменения стока за период с 1961 по 2015 год можно сделать следующие обобщенные выводы:

- среднегодовой сток по бассейнам рек Днепра и Припяти изменился незначительно: увеличился по бассейну Днепра (максимально – на 10 %) и уменьшился по бассейну Припяти (максимально – на 9 %);
- произошло значительное снижение стока весеннего половодья – на 33 % по бассейну Днепра и на 42 % по бассейну Припяти с более ранним наступлением его пика;
- произошло увеличение стока в зимний период – на 47 % по бассейну Днепра и на 20 % по бассейну Припяти;
- сток в летний период изменился не очень значительно за весь период с 1961 по 2015 год, однако в последние годы (включая 2014, 2015 гг.) произошло значительное снижение стока, который был даже меньше минимального за весь указанный период.

Таблица 5.1 – Итоговые обобщенные результаты оценки изменения среднемесячного стока (%) в бассейнах рек Днепр и Припять за период с 1961–1986 и 1987–2015 гг.

Месяцы											
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<i>Днепр – Мозилев (A=20800 км²)</i>											
49,52	90,56	78,32	-17,97	9,60	56,79	14,88	25,42	55,91	61,83	36,35	28,83
<i>Днепр – Жлобин (A=30300 км²)</i>											
50,47	82,52	68,30	-12,57	4,67	56,12	14,76	12,78	40,45	51,11	35,48	37,26
<i>Днепр – Речица (A=58200 км²)</i>											
25,90	55,73	42,89	-16,40	-8,73	23,10	14,27	0,49	13,36	28,60	19,11	18,98
<i>Друть – Городище (A=2850 км²)</i>											
35,85	47,91	13,52	-25,79	5,29	8,40	-19,88	-15,43	9,90	29,10	14,64	7,65
<i>Березина – Бобруйск (A=20300 км²)</i>											
16,29	41,34	13,57	-24,90	-8,22	4,90	1,03	1,04	-1,08	7,45	0,21	-1,06
61,27	106,40	12,32	-16,69	17,59	4,40	-23,32	-6,38	19,83	18,24	-6,73	4,95
<i>Свислочь – Тереховы</i>											
34,03	48,99	13,10	-23,59	-0,72	7,80	11,48	11,81	8,79	12,65	8,18	8,95
<i>Грава – Аминовичи (A=42,8 км²)</i>											
38,46	58,33	-12,50	-30,88	0,00	-12,50	-7,14	-9,09	0,00	-7,69	-6,67	0,00
<i>Сушанка – Суша (A=153 км²)</i>											
40,00	89,36	50,82	-7,82	0,88	17,39	-7,04	-5,77	-2,33	20,00	15,38	1,52
<i>Сож – Славгород (A=17700 км²)</i>											
61,96	94,41	68,36	-17,00	33,15	44,85	4,40	35,08	24,32	39,09	33,90	21,03
<i>Сож – Гомель (A=38900 км²)</i>											
40,24	88,69	56,59	-24,23	24,66	48,02	16,28	18,91	25,74	21,80	26,24	22,20
<i>Остер – Ходунь (A=3250 км²)</i>											
64,69	104,98	43,82	-23,39	25,68	53,08	13,83	29,48	33,17	47,61	30,10	9,52

Природно-ресурсный потенциал

Продолжение таблицы 5.1

<i>Проня – Лятаги (A=4570 км²)</i>											
62,67	95,67	29,78	-26,79	31,44	23,76	-15,20	19,26	4,81	34,11	32,53	23,78
<i>Беседь – Светиловичи (A=5010 км²)</i>											
33,16	77,10	41,44	-23,97	32,59	42,28	-1,10	38,72	24,68	40,80	31,91	8,03
<i>Уза – Прибор (A=760 км²)</i>											
135,09	82,91	-2,52	-28,10	32,75	48,65	-4,73	33,33	21,28	32,17	24,71	11,62
<i>Припять – Черниччи (A=74000 км²)</i>											
9,35	39,33	15,18	-28,88	-23,03	-14,62	-1,57	10,21	3,57	5,38	-11,03	-6,20
<i>Припять – Мозырь (A=101000 км²)</i>											
8,74	39,63	24,18	-20,74	-9,92	-8,64	-0,72	11,21	7,25	9,69	-2,74	-5,96
<i>Ясельда – Береза (A=1040 км²)</i>											
14,29	32,78	-35,57	-52,08	-22,14	11,07	58,01	113,62	179,75	68,77	-4,03	-10,29
<i>Ясельда – Сенин (A=5110 км²)</i>											
5,01	39,70	-14,04	-40,48	-30,05	-20,90	3,71	25,87	32,58	14,80	-9,89	-15,29
<i>Цна – Дятловичи (A=1100 км²)</i>											
46,13	85,40	6,28	-29,88	-15,04	22,36	94,15	97,20	42,96	18,89	-7,50	18,13
<i>Горынь – Малые Викоровичи (A=27000 км²)</i>											
14,40	27,00	-19,59	-31,51	-29,48	-7,83	-22,92	-13,22	-19,78	-16,62	-23,87	-10,97
<i>Случь – Ленин (A=4480 км²)</i>											
7,15	49,45	-2,58	-50,61	-31,47	-4,48	10,68	12,04	7,68	-5,95	-20,20	-12,62
<i>Уборть – Краснобережье (A=5260 км²)</i>											
57,81	65,10	-10,43	-32,85	-24,31	4,44	-8,50	-9,12	0,11	-3,98	-21,16	-18,85
<i>Птичь – Лучицы (A=8770 км²)</i>											
8,86	35,60	-2,20	-37,04	-23,96	-10,61	-6,38	-14,56	-8,60	-6,60	-16,20	-16,60
<i>Шать – Шацк (A=208 км²)</i>											
60,00	55,56	-3,32	-38,92	-7,63	-20,00	-39,84	-43,24	-33,68	-12,35	-1,05	13,64
<i>Оресса – Андреевка (A=3580 км²)</i>											
6,93	27,17	-1,20	-28,28	-22,23	-18,04	-8,08	-19,35	-9,13	-9,74	-17,93	-19,15
<i>Среднее по бассейнам рек Днепра и Припяти</i>											
38,06	64,62	21,21	-26,60	-1,09	15,19	4,18	14,14	19,26	20,53	7,28	5,36
<i>Среднее по бассейну реки Днепр</i>											
48,65	77,22	37,48	-20,80	12,28	28,97	2,26	13,25	19,79	30,15	19,97	13,78
<i>Среднее по бассейну реки Припять</i>											
21,70	45,16	-3,94	-35,57	-21,75	-6,11	7,14	15,51	18,43	5,66	-12,33	-7,65

Продолжение таблицы 5.1

Годовой сток			Характерный сток			Сезонный сток			
расход	модуля стока	слой стока	максимальный весеннего половодья	минимальный летне-осенний	минимальный зимний	зима	весна	лето	осень
<i>Днепр – Могилев (A=20800 км²)</i>									
20,21	23,67	23,74	-21,49	31,24	57,05	56,30	23,32	32,36	51,36
<i>Днепр – Жлобин (A=30300 км²)</i>									
21,10	20,24	20,16	-23,97	87,42	48,43	56,75	20,13	27,89	42,35
<i>Днепр – Речица (A=58200 км²)</i>									
8,97	11,32	11,27	-28,89	11,57	35,38	33,54	5,92	12,62	20,36
<i>Друть – Городище (A=2850 км²)</i>									
1,32	0,18	0,24	-34,60	8,39	15,23	30,47	-2,33	-8,97	17,88
<i>Березина – Бобруйск (A=20300 км²)</i>									
-0,86	-0,34	-0,26	-40,38	2,61	11,24	18,86	-6,52	2,32	2,19
<i>Бобр – Куты (A=374 км²)</i>									
6,87	11,17	11,53	-35,46	26,67	64,00	57,54	4,41	-8,43	10,45
<i>Свислочь – Теребуты</i>									
7,52	11,10	11,15	-33,87	20,11	33,60	30,66	-3,74	10,36	9,87
<i>Грава – Аминовичи (A=42,8 км²)</i>									
-4,76	11,10	-7,88	-28,25	33,33	75,00	32,26	-14,46	-9,58	-4,79
<i>Сушанка – Суша (A=153 км²)</i>									
11,49	25,46	25,43	-17,17	13,04	77,27	43,63	14,63	1,53	11,02

Окончание таблицы 5.1

<i>Сож – Славгород (A=17700 км²)</i>									
20,95	24,71	24,59	-35,57	24,88	50,03	59,13	28,17	28,11	32,44
<i>Сож – Гомель (A=38900 км²)</i>									
14,01	16,92	16,74	-38,51	18,12	63,66	50,38	19,01	27,74	24,59
<i>Остер – Ходунь (A=3250 км²)</i>									
14,54	19,07	19,17	-34,90	21,97	50,61	59,73	15,37	32,13	36,96
<i>Проня – Летаги (A=4570 км²)</i>									
10,50	12,71	12,68	-37,05	18,74	45,66	60,71	11,48	9,27	23,82
<i>Беседь – Светиловичи (A=5010 км²)</i>									
11,24	16,55	16,73	-40,50	32,81	55,59	39,43	16,69	26,63	32,46
<i>Уза – Прибор (A=760 км²)</i>									
2,70	8,12	8,00	-54,27	42,86	43,10	76,54	0,71	25,75	26,05
<i>Припять – Черничи (A=74000 км²)</i>									
-6,77	-3,01	-2,79	-18,33	2,27	-1,82	14,16	-12,24	-1,99	-0,69
<i>Припять – Мозырь (A=101000 км²)</i>									
-0,63	-0,71	-0,68	-29,76	-0,75	2,55	14,14	-2,16	0,62	4,73
<i>Ясельда – Береза (A=1040 км²)</i>									
1,69	0,97	1,06	-65,97	98,21	39,35	12,26	-36,60	60,90	81,50
<i>Ясельда – Сенин (A=5110 км²)</i>									
-12,41	-11,16	-11,09	-47,14	20,00	12,13	9,81	-28,19	2,89	12,50
<i>Цна – Дятловичи (A=1100 км²)</i>									
6,97	7,97	7,78	-42,79	16,28	31,74	49,89	-12,88	71,24	18,12
<i>Горынь – Малые Викоровичи (A=27000 км²)</i>									
-16,74			-45,68	-6,89	3,92	10,14	-26,86	-14,66	-20,09
<i>Случь – Ленин (A=4480 км²)</i>									
-16,51	-13,20	-13,10	-38,97	-33,03	-5,29	14,66	-28,22	6,08	-6,16
<i>Уборть – Краснобережье (A=5260 км²)</i>									
-10,47			-49,64	8,68	14,62	34,69	-22,53	-4,39	-8,34
<i>Птичь – Лучицы (A=8770 км²)</i>									
-13,54	-11,70	-11,68	-44,56	-10,74	3,77	9,29	-21,07	-10,52	-10,47
<i>Шать – Шацк (A=208 км²)</i>									
-13,74			-53,61	-31,91	13,04	43,07	-16,62	-34,36	-15,69
<i>Оресса – Андреевка (A=3580 км²)</i>									
-11,67	-10,34	-10,32	-26,90	-24,77	-1,09	4,98	-17,24	-15,16	-12,27
<i>Среднее по бассейнам рек Днепра и Припяти</i>									
2,82	8,13	7,40	-36,30	16,47	32,53	36,01	-2,16	11,17	15,69
<i>Среднее по бассейну реки Днепр</i>									
10,17	14,38	13,28	-32,53	24,93	16,47	32,53	36,01	-2,16	11,17
<i>Среднее по бассейну реки Припять</i>									
-8,53	-5,15	-5,10	-42,12	3,40	24,93	31,86	46,55	9,65	14,83

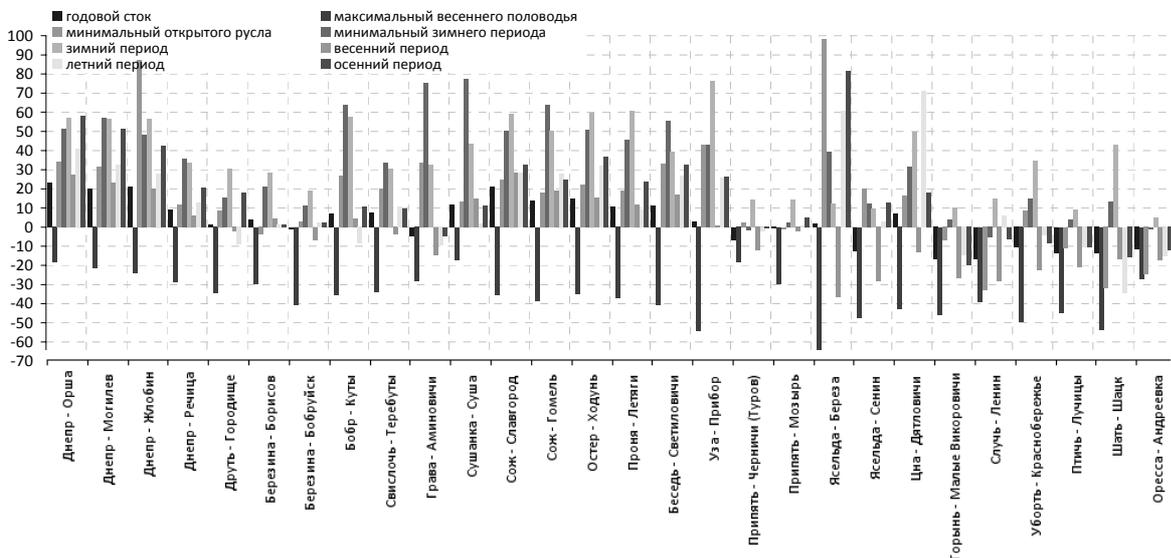


Рисунок 5.2 – Изменение стока рек (%) в бассейнах рек Днепра и Припяти за период с 1961 по 2015 год

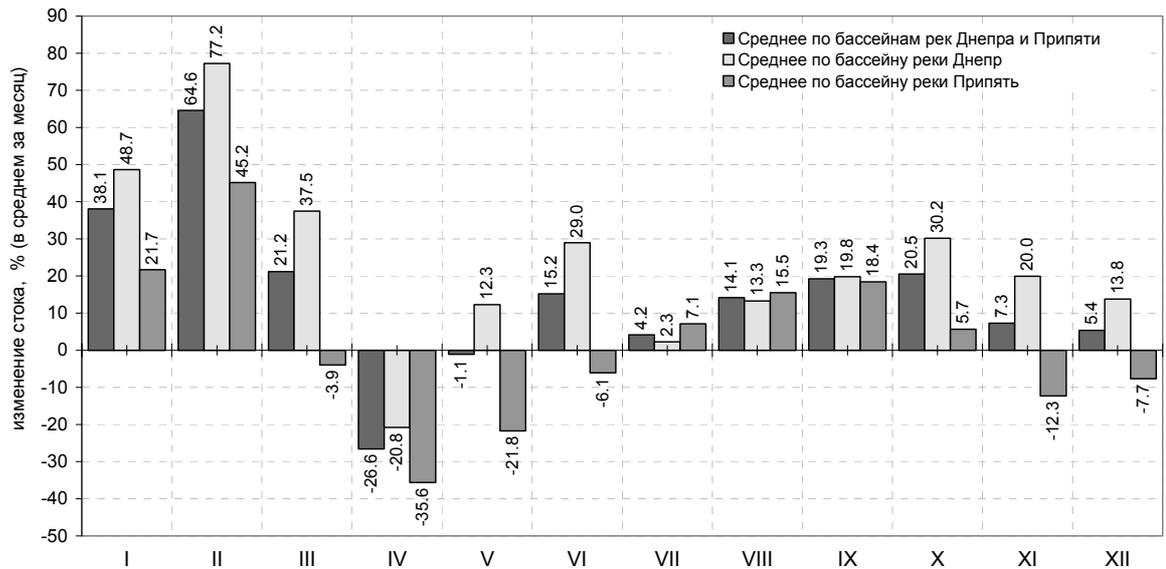


Рисунок 5.3 – Внутригодовое (с помесачной градацией) распределение изменения стока (%) за период с 1961 по 2015 год в бассейнах рек Днепр и Припять

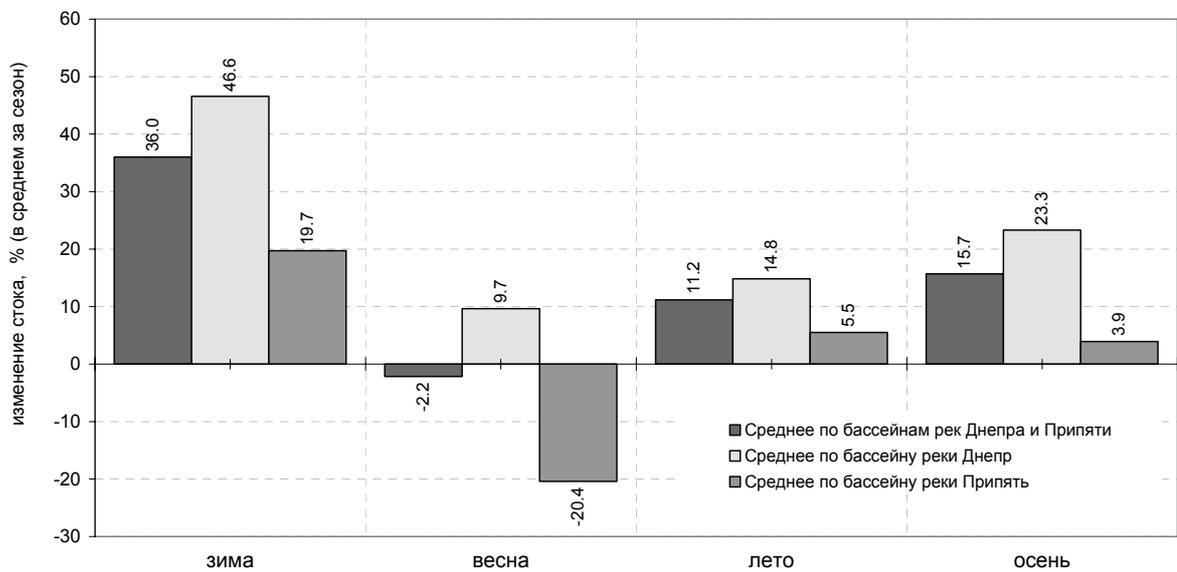


Рисунок 5.4 – Внутригодовое (с градацией по сезонам) распределение изменения стока (%) за период с 1961 по 2015 год в бассейнах рек Днепр и Припять

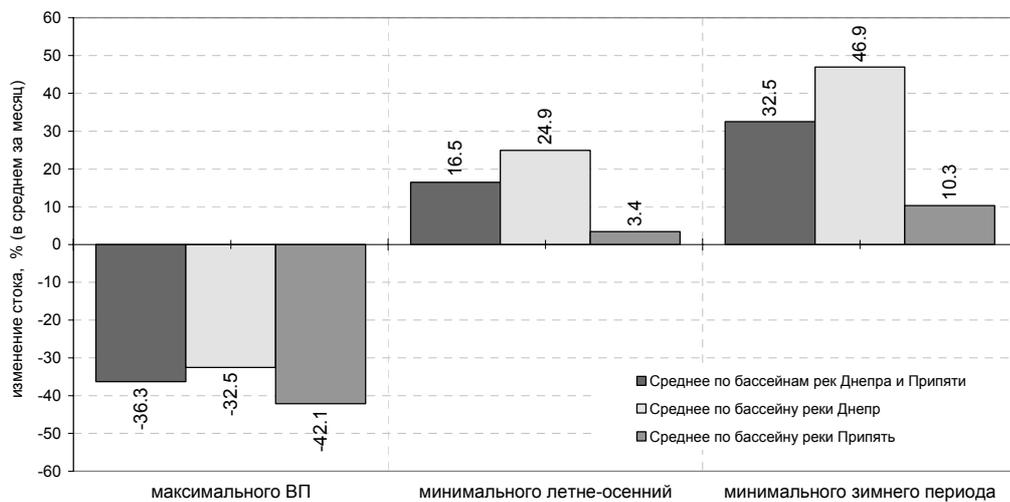


Рисунок 5.5 – Изменения характерных расходов воды (%) за период с 1961 по 2015 год в бассейнах рек Днепр и Припять

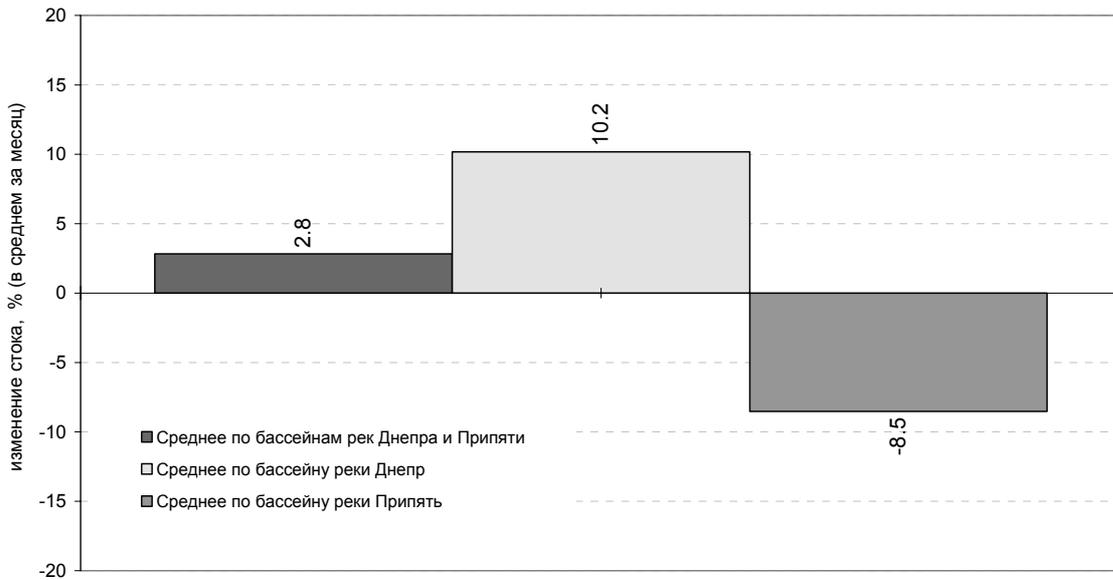


Рисунок 5.6 – Изменения характерных расходов воды (%) за период с 1961 по 2015 год в бассейнах рек Днепр и Припять

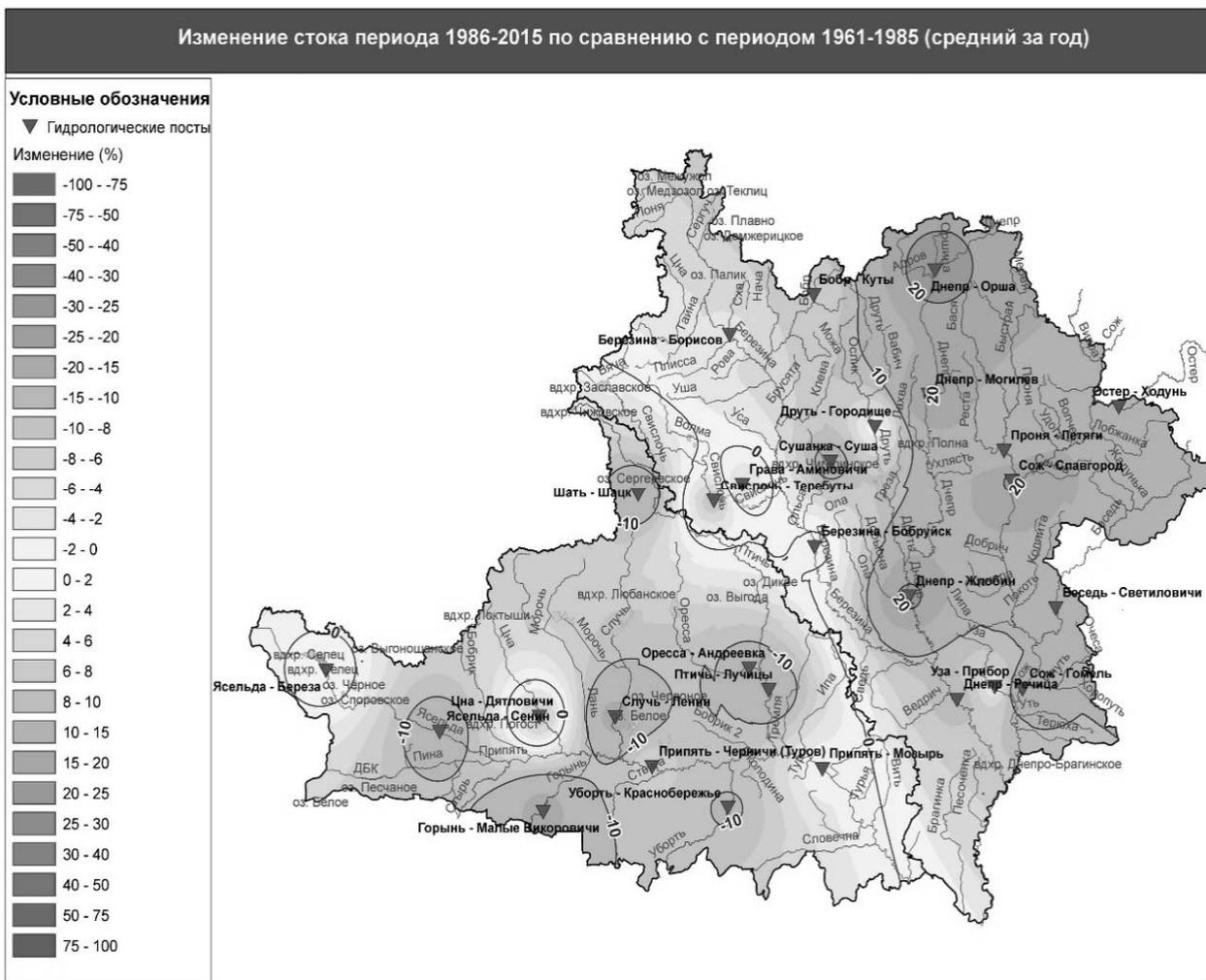


Рисунок 5.7 – Картограмма изменения среднегодового стока (%) в бассейнах рек Днепр и Припять за период с 1961 по 2015 год

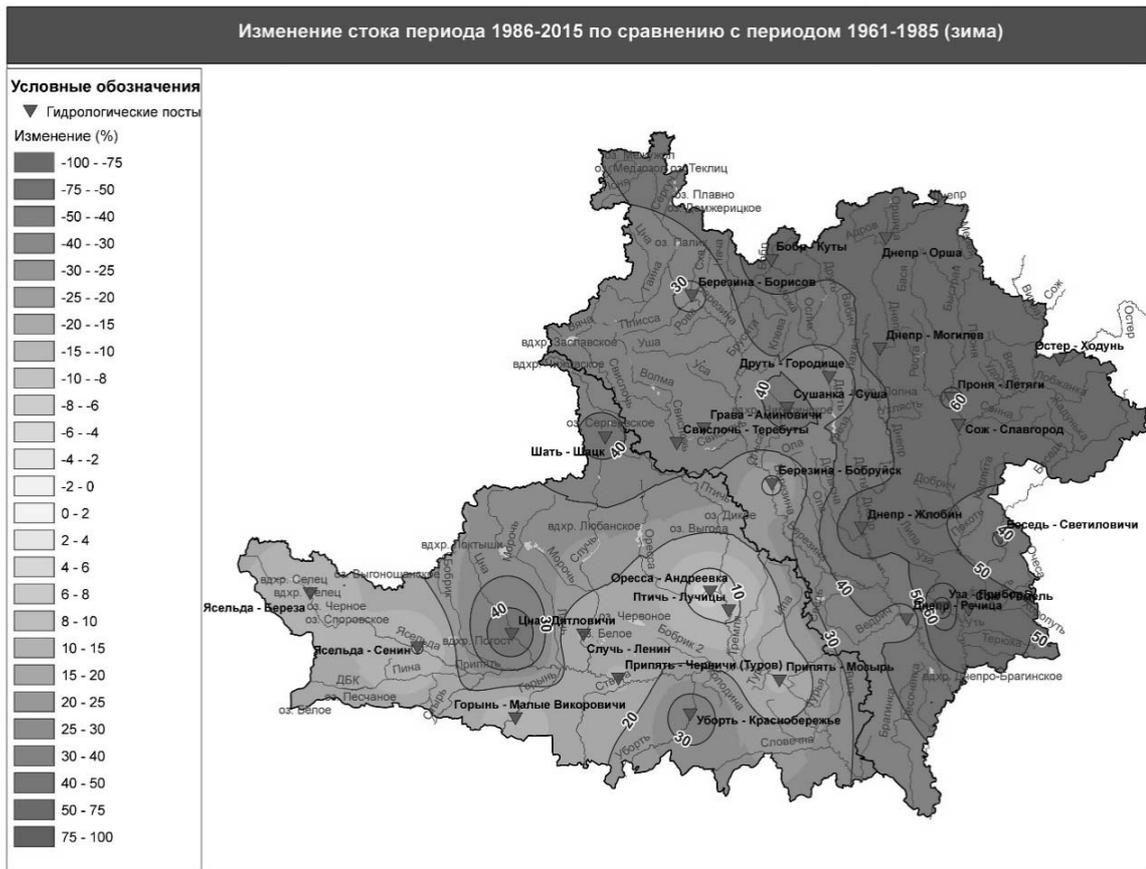


Рисунок 5.8 – Картосхема изменения стока (%) в зимний период в бассейнах рек Днепр и Припять за период с 1961 по 2015 год

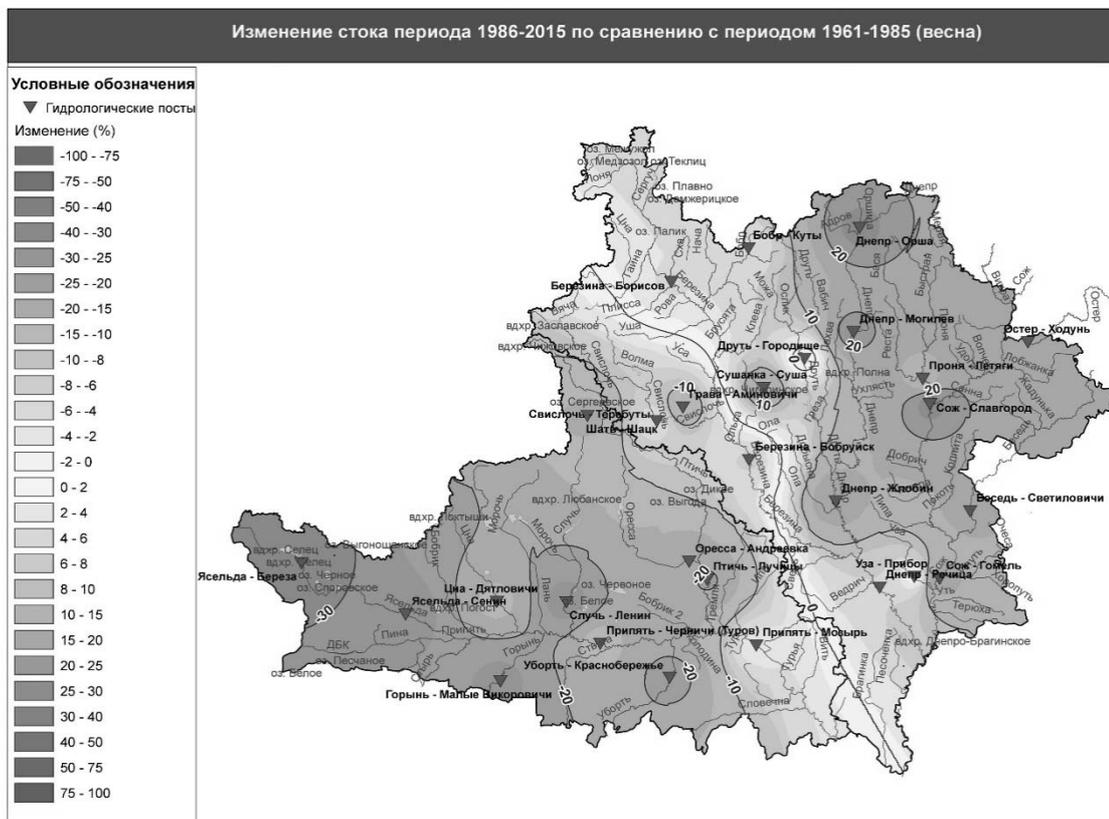


Рисунок 5.9 – Картосхема изменения стока (%) в весенний период в бассейнах рек Днепр и Припять за период с 1961 по 2015 год

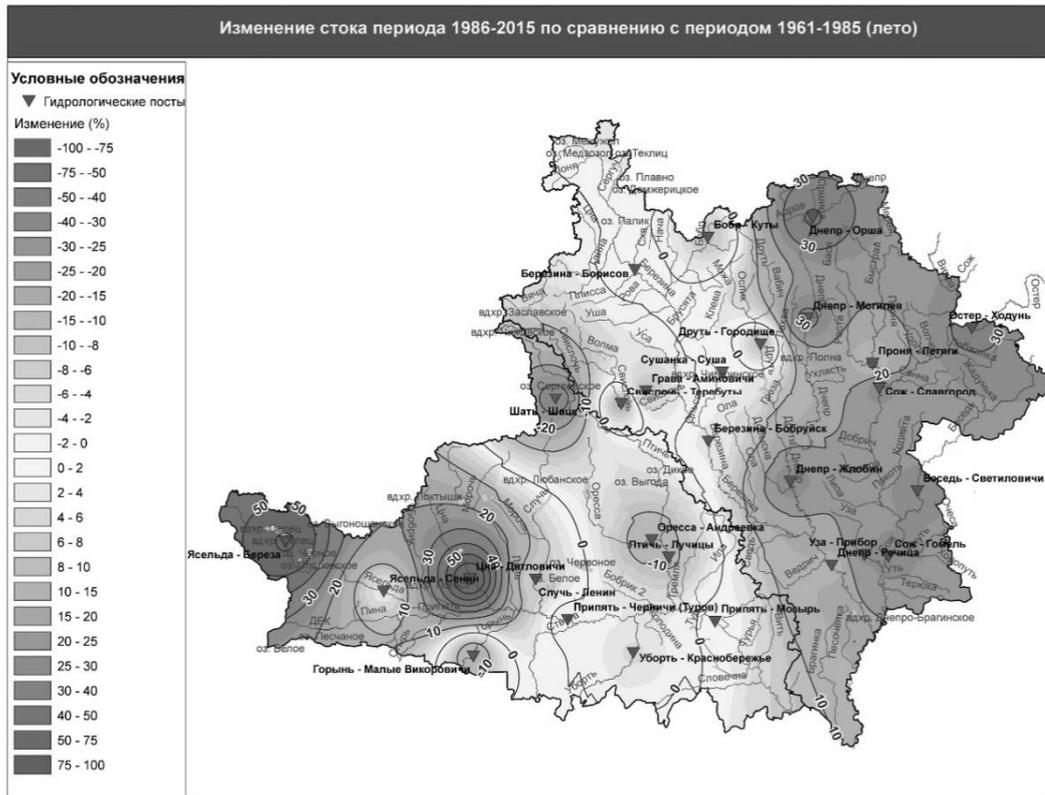


Рисунок 5.10 – Картограмма изменения стока (%) в летний период в бассейнах рек Днепр и Припять за период с 1961 по 2015 год

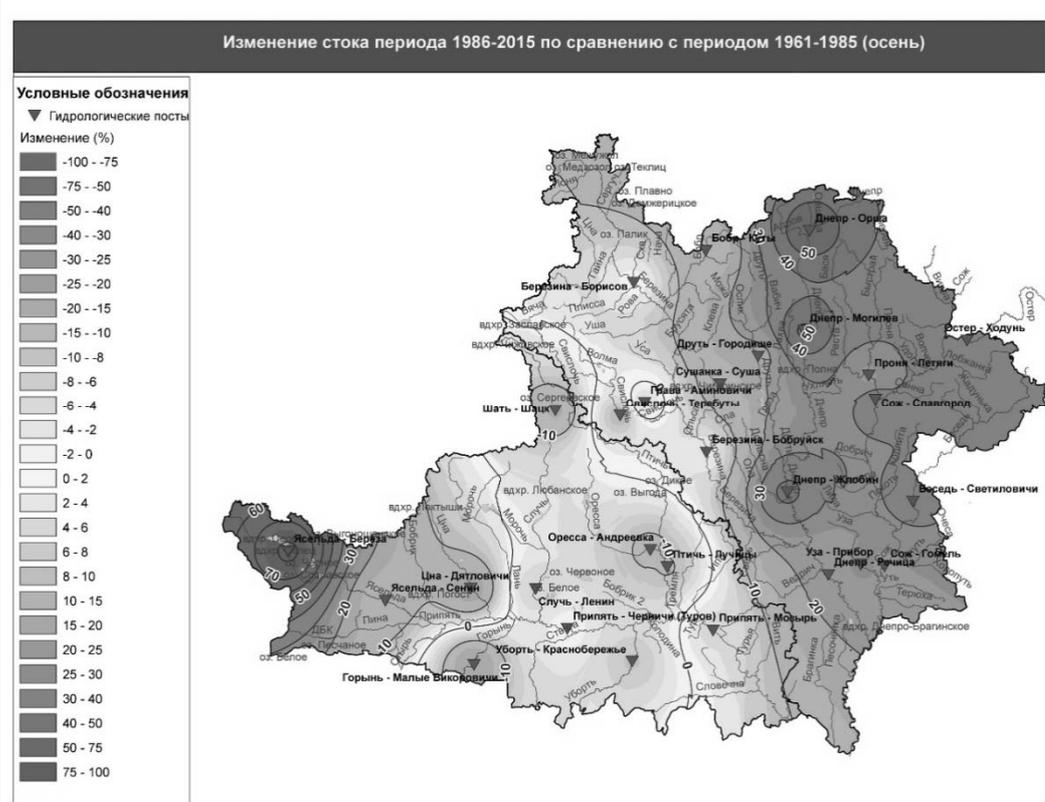


Рисунок 5.11 – Картограмма изменения стока (%) в осенний период в бассейнах рек Днепр и Припять за период с 1961 по 2015 год

5.2.2. Изменение стока рек бассейна р. Западный Буг

Для прогноза стока проведен анализ его изменения за период с 1961 до 1984 год относительно периода 1985–2009 гг. (табл. 5.12–5.13).

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	Минимальный зимней межени	Средний	Максимальный весеннего половодья	Минимальный летне-осенней межени	Минимальный 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 – Терембулы</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