

личных металлов специфично и определяется взаимодействием сложных процессов, протекающих в воде и осадках, меняется по сезонам года, по глубинам (придонные и поверхностные слои), а также зависит от сопутствующих факторов (закисление и эвтрофирование).

4.2.2. Динамика изменения показателей качества воды

Проблема охраны вод от загрязнения является весьма острой, несмотря на предпринимаемые меры по очистке сточных вод, так как поступление в водные источники загрязняющих веществ в составе сточных вод и вследствие смыва удобрений с сельскохозяйственных угодий, а также из-за загрязнения выпадающих осадков, довольно существенно и в ряде створов рек приводит к превышению предельно допустимых концентраций.

На качество поверхностных и подземных вод сильное влияние оказывает сброс сточных вод от промышленности и городов. В р. Мухавец и ее притоки сбрасываются нормативно-чистые и нормативно-очищенные сточные воды предприятий и организаций, расположенных в бассейне реки. Современные системы и схемы канализации городских поселений предусматривают, как правило, совместную очистку коммунальных и производственных сточных вод на единых очистных сооружениях. Несмотря на то, что суммарная мощность очистных сооружений выше фактического объема очищенных сточных вод, качество очистки не всегда достигает нужного эффекта. Это связано, в основном, с тем, что на очистные сооружения многих предприятий поступают сточные воды, в которых концентрация загрязняющих веществ значительно выше нормативов. Кроме того, имеются случаи перегрузки очистных сооружений по объему принимаемых сточных вод.

Мощным источником загрязнения вод является сток с сельскохозяйственных угодий. Применение средств химизации (известковых и минеральных удобрений, микроэлементов, пестицидов) оказывает негативное влияние на состояние почвенного покрова и водных ресурсов. С дренажными водами осушительно-увлажнительных систем в водотоки выносятся часть минеральных удобрений и ядохимикатов, применяемых в сельском хозяйстве.

Отходы животноводства и стоки животноводческих комплексов являются одним из основных источников загрязнения окружающей среды, в том числе и природных вод. Большинство предприятий жи-

вотноводства не имеют необходимых систем сбора, хранения, обработки и утилизации стоков. Имеющиеся природоохранные сооружения устарели и пришли в негодность, многие требуют капитального ремонта и реконструкции. Небезвредные навозосодержащие стоки и отходы животноводства стали в последнее время одним из наиболее опасных источников загрязнения водных экосистем.

Не последнее место в загрязнении природных вод занимают атмосферные осадки, содержащие загрязняющие вещества. Автотранспорт, объекты энергетики и промышленные предприятия – основные источники выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Особенности географического положения республики, а также преобладание ветров западного направления способствуют тому, что Беларусь является одной из наиболее загрязняемых стран Европы за счет трансграничного переноса.

Для р. Мухавец загрязнение вод выражено, как правило, в превышении (ПДК) таких ингредиентов, как азот аммонийный, азот нитритный, легкоокисляемые органические вещества, ионы тяжелых металлов и нефтепродукты.

Для анализа динамики качества воды в реке в табл. 4.3. представлены фоновые концентрации и ПДК загрязняющих веществ в воде р. Мухавец.

Таблица 4.3. Качественная характеристика воды в водоприемнике – р. Мухавец и ПДК ингредиентов для водоема рыбохозяйственного водопользования II категории и культурно-бытового использования

Наименование показателей загрязненности	Лимитирующий показатель вредности, ЛПВ	Класс опасности	Фоновые концентрации загрязняющих веществ, мг/дм ³	ПДК загрязняющих веществ, мг/дм ³ для водоема	
			в створе (в черте г. Бреста)	рыбохоз. водопользования II категории	культурно-бытового использования
Взвешенные вещества	С.		7,9	Фон.+0,25	Фон.+0,75
Сухой остаток	С.		316	1000	1000
БПК ₅	С.		2,44	3,0	6,0
СПАВ	Т.		0,041	0,5	0,5
Хром	Т.		Отс.		

Сульфаты	С-т	4	32	100	500
Хлориды	С-т	4	28	300	500
Нефтепродукты	Р/х	3	0,03	0,05	0,3

Продолжение табл. 4.3

Наименование показателей загрязненности	Лимитирующий показатель вредности, ЛПВ	Класс опасности	Фоновые концентрации загрязняющих веществ, мг/дм ³	ПДК загрязняющих веществ, мг/дм ³ для водоема	
			в створе (в черте г. Бреста)	рыбохоз. водопользования II категории	культурно-бытового использования
Медь	Т.	3	0,003	Фон.+0,001	Фон.+0,001
Цинк	Т.	3	0,01	0,01	0,01
Никель	Т.	2	0,01	0,01	0,01
рН	С.		7,7	6,5-8,5	6,5-8,5

Анализ изменения качества воды в р. Мухавец за последние 12 лет позволил выявить тенденции снижения загрязненности воды по таким показателям как нефтепродукты, взвешенные вещества, БПК₅, а также рост загрязненности азотистыми соединениями и тяжелыми металлами (табл. 4.4. – 4.5)

Таблица 4.4. Показатели качества воды в реке Мухавец за период наблюдений 1985 – 2003 гг. (створ наблюдений г. Брест)

Показатель	год										
	1985	1990	1993	1994	1995	1996	1999	2000	2001	2002	2003
Взвешенные вещества, мг/дм ³	21,5	20,5	9,3	7,2	8,2	7,8	6,6	3,8	3,0	6,1	7,9
Растворенный кислород, мгО ₂ /дм ³	7,65	10,17	8,63	8,38	8,71	7,83	8,53	7,27	8,71	9,06	9,22
Бихроматная окисляемость, мг/дм ³	-	-	-	34,9	40,8	39,3	49,5	50,2	51,1	56,3	51,1
БПК ₅ , мг/дм ³	3,73	2,58	3,31	2,98	2,98	3,64	2,56	3,04	2,93	2,77	2,44
Азот аммонийный,	0,14	0,31	0,41	0,37	0,19	0,23	0,75	0,67	0,58	0,64	1,05

Показатель	год										
	1985	1990	1993	1994	1995	1996	1999	2000	2001	2002	2003
мг/дм ³											
Азот нитритный, мг/дм ³	0,013	0,033	0,037	0,05	0,014	0,013	0,02	0,036	0,031	0,034	0,024
Фосфаты, мг/дм ³	0,016	0,163	0,041	0,02	0,031	0,04	0,035	0,033	0,012	0,047	0,078
Железо, мг/дм ³				0,25	0,74	0,12	0,62	0,6	0,44	0,58	0,91
Медь, мг/дм ³	0,008	0,004	0,005	0,004	0,006	0,004	0,006	0,008	0,007	0,003	0,004
Цинк, мг/дм ³	-	-	-	0,017	-	0,02	0,021	0,026	0,026	0,014	0,015
Никель, мг/дм ³	-	-	-	0,006	0,006	0,006	0,006	0,008	0,008	0,003	0,004
Нефтепродукты, мг/дм ³	0,89	0,2	0,32	0,1	0,35	0,12	0,06	0,03	0,03	0,03	0,03
СПАВ, мг/дм ³	-	-	-	0,031	0,023	0,026	0,072	0,05	0,04	0,059	0,041

Таблица 4.5. Показатели качества воды в реке Мухавец за период наблюдений 1985 – 2003 гг. (стор наблюдений – г. Кобрин)

Показатель	год				
	1985	1990	1993	1994	1995
Взвешенные вещества, мг/дм ³	26,4	14,2	8,2	8,1	12,6
Растворенный кислород, мг/дм ³	8,55	9,56	8,83	7,56	7,78
Бихроматная окисляемость, мг/дм ³	-	-	-	37,8	33,2
БПК ₅ , мг/дм ³	4,27	2,5	3,71	3,67	2,93
Азот аммонийный, мг/дм ³	0,09	0,25	0,43	0,45	0,17
Азот нитритный, мг/дм ³	0,013	0,011	0,024	0,031	0,026
Фосфаты, мг/дм ³	0,029	0,093	0,056	0,018	0,048
Железо, мг/дм ³				0,34	0,67
Медь, мг/дм ³	0,007	0,004	0,005	0,004	0,005
Цинк, мг/дм ³	-	-	-	-	-
Никель, мг/дм ³	-	-	-	0,007	0,009
Нефтепродукты, мг/дм ³	0,79	0,12	0,22	0,16	0,49

СПАВ, мг/дм ³	-	-	-	0,03	0,024
--------------------------	---	---	---	------	-------

Продолжение табл. 4.5

Показатель	год					
	1996	1999	2000	2001	2002	2003
Взвешенные вещества мг/дм ³	7,7	5,7	6,6	4,4	7,6	9,7
Растворенный кислород мг/дм ³	6,79	8,14	6,99	8,39	8,29	8,08
Бихроматная окисляе мость, мг/дм ³	47,3	48,1	53,4	59,5	58,7	51,1
БПК ₅ , мг/дм ³	3,5	3,44	3,36	3,28	3,15	2,88
Азот аммонийный, мг/дм ³	0,18	0,86	0,85	0,81	0,61	1,21
Азот нитритный, мг/дм ³	0,02	0,021	0,012	0,019	0,031	0,021
Фосфаты, мг/дм ³	0,052	0,03	0,035	0,028	0,045	0,127
Железо, мг/дм ³	0,13	0,51	0,55	0,53	0,58	1,03
Медь, мг/дм ³	0,008	0,007	0,007	0,007	0,003	0,005
Цинк, мг/дм ³	0,02	0,023	0,024	0,025	0,015	0,015
Никель, мг/дм ³	0,006	0,007	0,007	0,007	0,04	0,001
Нефтепродукты, мг/дм ³	0,12	0,06	0,03	0,02	0,03	0,02
СПАВ, мг/дм ³	0,026	0,018	0,029	0,044	0,051	0,036

В конце 80-х – начале 90-х качество воды в реке характеризуется значительным загрязнением такими веществами, как нефтепродукты, концентрация которых в воде достигала 16 – 18 ПДК, до середины 90-х годов прошлого столетия концентрации нефтепродуктов колебались в пределах 0,1 – 0,35 мг/дм³, во второй половине 90-х – начало XXI столетия наметилась тенденция улучшения качества воды по этому показателю, а количество нефтепродуктов в реке не превышает ПДК и варьирует от 0,02 мг/дм³ в районе Кобрина до 0,03 мг/дм³ в Бресте (рис. 4.1.)

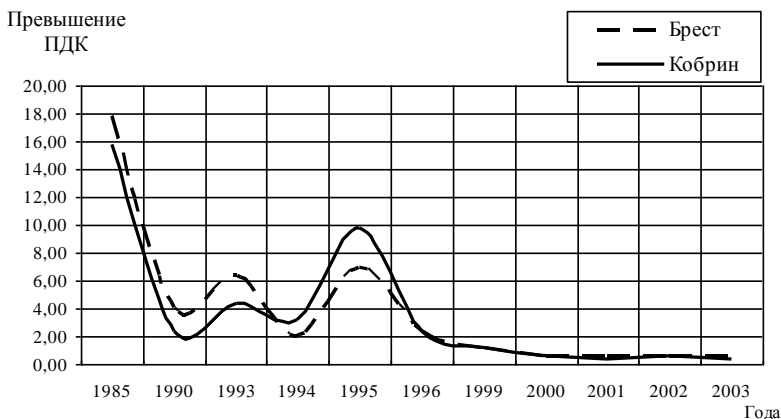


Рис. 4.1. Динамика содержания нефтепродуктов в воде р. Мухавец

Наличие в поверхностных водах взвешенных веществ свидетельствует о ее загрязненности нерастворимыми примесями в основном минерального происхождения. На рис. 4.2. представлен график изменения содержания взвешенных веществ в реке.

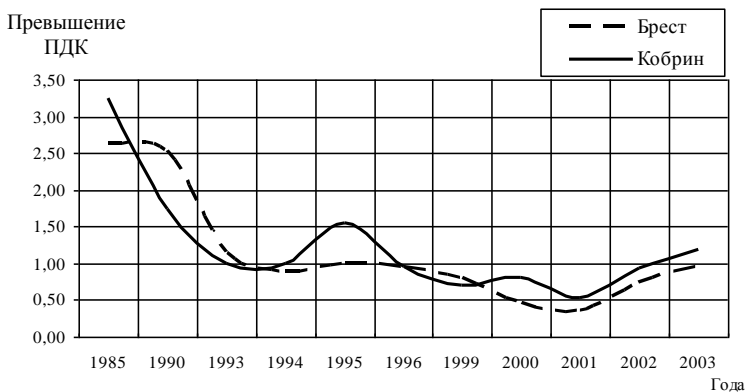


Рис. 4.2. Динамика содержания взвешенных веществ в воде р. Мухавец

Начиная с 1985 г. и до 2001 г. наблюдалась тенденция снижения загрязнения воды взвешенными веществами, после 2001 г. концентрации взвешенных веществ в реке стали увеличиваться, причиной тому явля-

ется поступление в реку дождевых сточных вод, которые в большей своей части не проходят очистку.

Присутствие в поверхностных водах легкоокисляемых органических веществ идентифицируется величиной биохимического потребления кислорода (БПК₅).

За период наблюдений четкой тенденции изменения качества воды по этому показателю в ту или иную сторону не намечается, превышение ПДК по БПК₅ варьирует от 0,8 до 1,5 (рис. 4.3.)

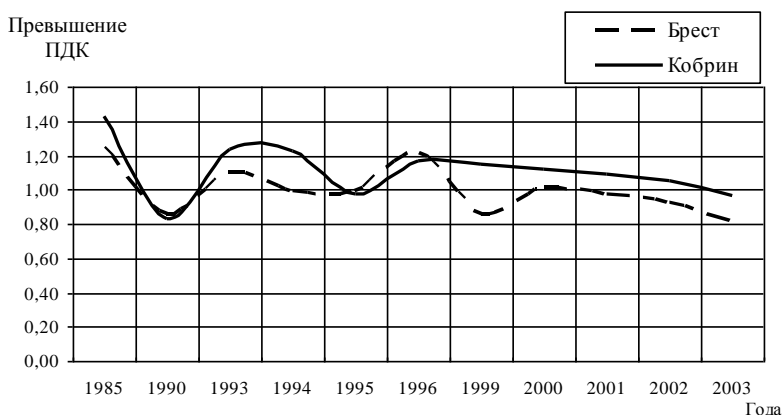


Рис. 4.3. Динамика содержания органических веществ в воде р. Мухавец

За последние 5 лет существенно увеличились в реке концентрации аммонийного азота по сравнению с началом 90-х, что говорит о неудовлетворительной работе коммунальных очистных сооружений в части протекания процессов нитрификации. В реке на участке от Кобрина до Бреста содержание азота аммонийного составляет 2,0 – 2,4 ПДК (рис. 4.4).

Показатели, характеризующие качество воды в водоприемнике, получены по усредненным анализам лабораторного мониторинга областного комитета природных ресурсов и охраны окружающей среды и данным водного кадастра.

В. Н. Яромским и Т. М. Лысенковой в 2002 г. выполнены комплексные исследования по качеству воды в р. Мухавец в контрольных (до выпуска сточных вод) и расчетных (после выпуска сточных вод) створах.

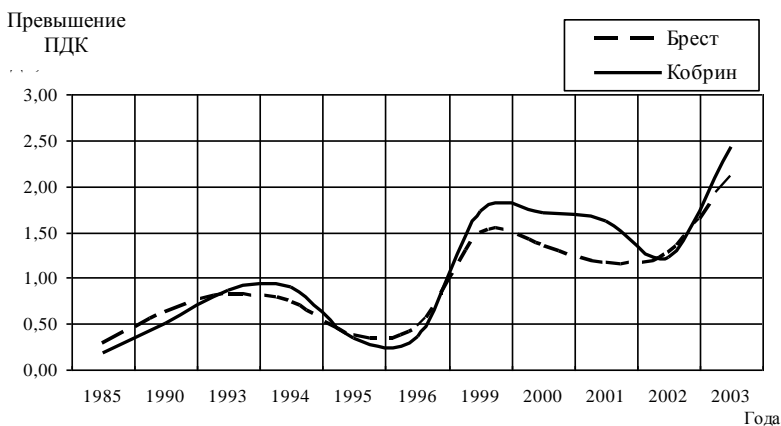


Рис. 4.4. Динамика содержания аммонийного азота в воде р. Мухавец

Результаты комплексных исследований по мониторингу качества воды в р. Мухавец в районе г. Пружаны (в створе до выпуска сточных вод и после выпуска) и в районе г. Кобрин (выше выпуска и ниже выпуска сточных вод) иллюстрируются наиболее характерными графиками колебаний качества воды (рис. 4.5 – 4.7).

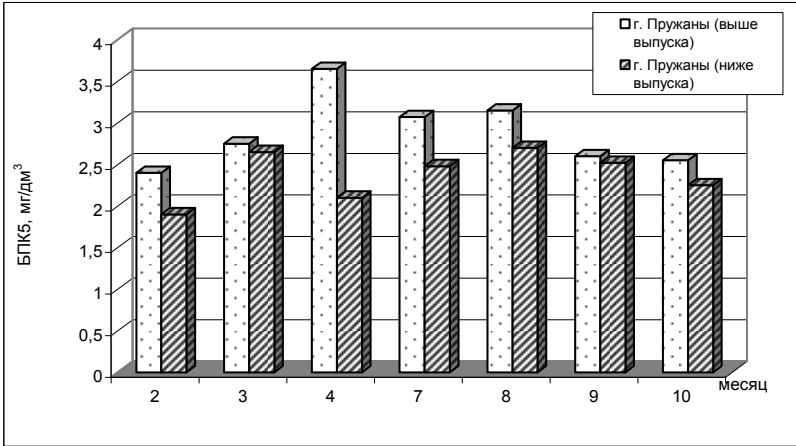
При проведении мониторинга в качестве расчетного принят створ на расстоянии 500 м от выпуска смеси производственных и бытовых сточных вод. Теоретически на этом участке водоема должно восстановиться качество воды соответственно контрольному створу. Практически, как показывают результаты мониторинга, этого не происходит: значения концентраций загрязнений по БПК₅, азоту, в меньшей степени фосфатам, в створах после выпуска выше, чем в створах контрольных.

Представленные на графиках результаты наблюдений за качеством воды в водоемах-приемниках сточных вод показывают, что воздействие их на водоемы весьма существенное. Практически в каждом районном центре, в поселках городского типа в настоящее время работают консервные заводы, скотобойные пункты, молокоперерабатывающие заводы, на которых отсутствуют локальные очистные сооружения.

Так как предприятия не сбрасывают производственные сточные воды непосредственно в водоемы, а осуществляют это через городские очистные сооружения и, следовательно, поступают в водоемы в смеси

с бытовыми сточными водами. По полученной информации можно судить косвенно о степени их влияния.

а)



б)

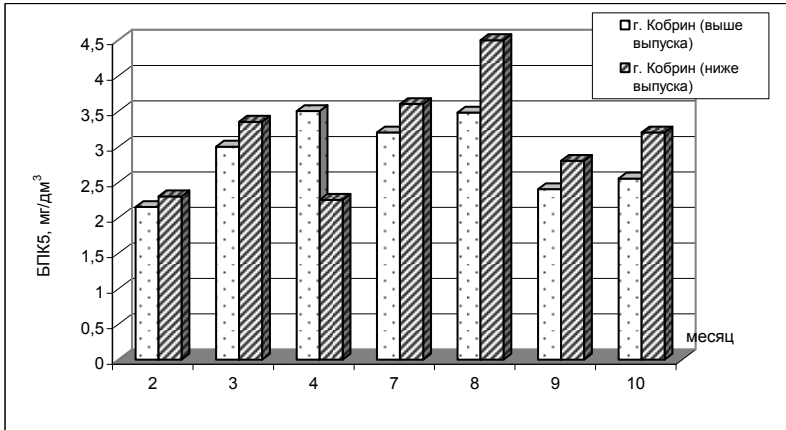


Рис. 4.5. Динамика среднего значения БПК₅ в воде р. Мухавец. Пункты отбора проб: а) Пружаны, б) Кобрин

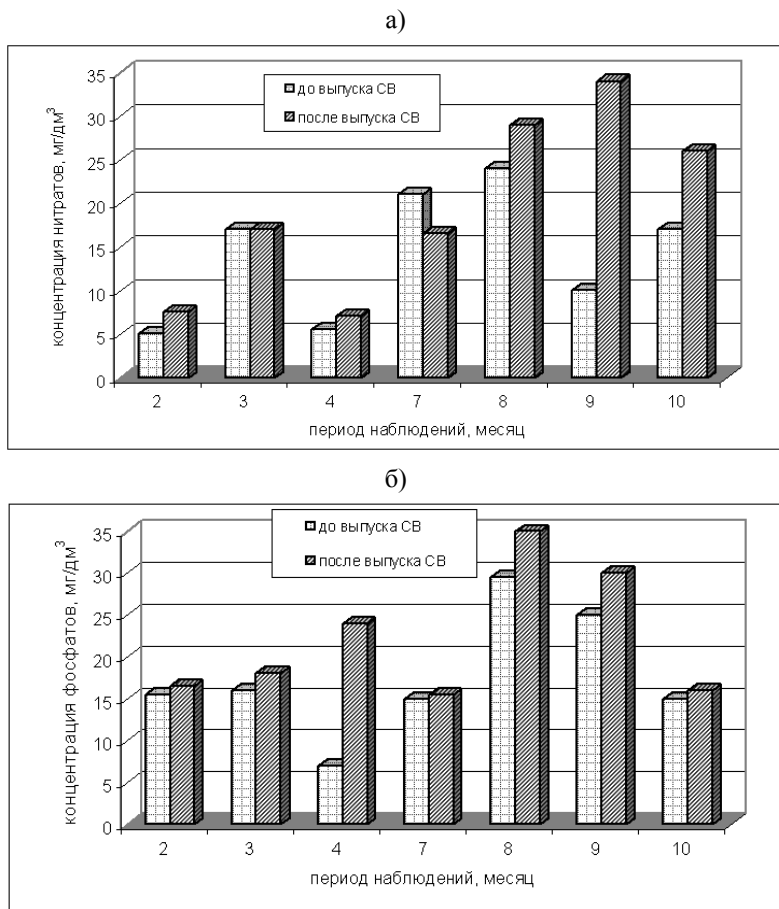
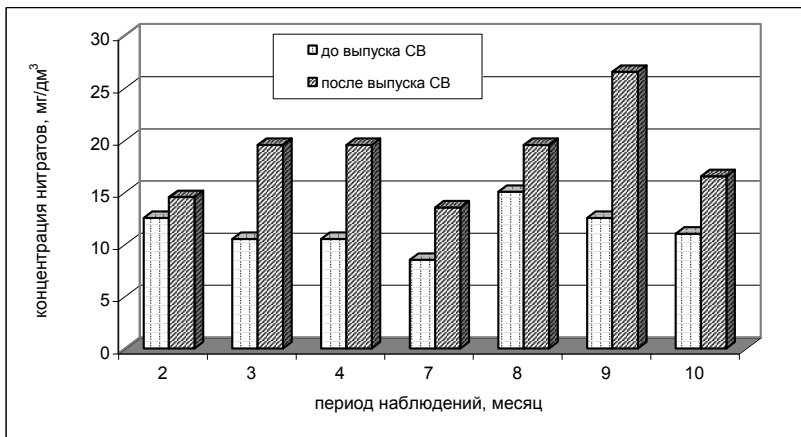


Рис. 4.6. Динамика среднего значения нитратов в воде р. Мухавец. Пункты отбора проб: а) г. Пружаны; б) г. Кобрин

Однако, именно для этой категории стоков характерно наличие больших концентраций биогенных элементов, и, следовательно, роль антропогенного воздействия на водоемы велика, о чем свидетельствует наличие в водоемах нитратов, нитритов, азота аммонийного и фосфатов в концентрациях, превышающих значения ПДК для рассматриваемых категорий водопользования. Причем абсолютно прослеживается закономерность увеличения концентраций этих ингредиентов в створах после выпуска сточных вод. Это объясняется, с учетом теоре-

тических аспектов, закономерностями самоочищения водоемов: последние не справляются с антропогенной нагрузкой и на участках рек до контрольных створов не успевает восстановиться качество воды в водоеме.

а)



б)

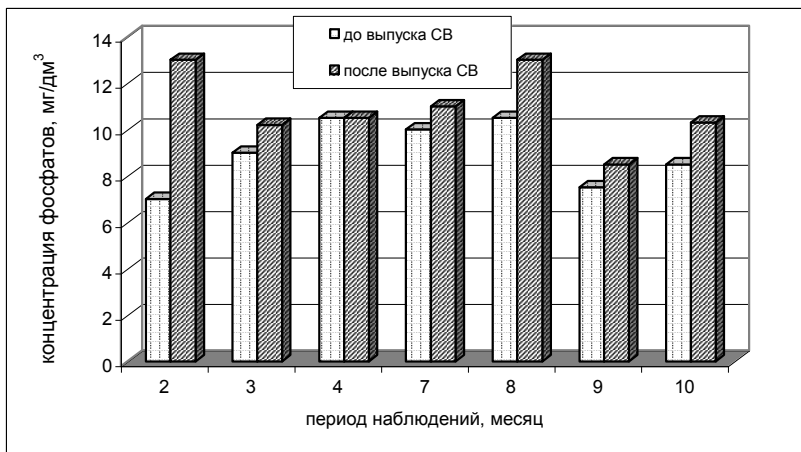


Рис. 4.7. Динамика изменения средних концентраций фосфатов в р. Мухавец: а) Пружаны; б) Кобрин