

ПРОГРАММА ПРООН – ГЭФ
ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОЗДОРОВЛЕНИЯ БАССЕЙНА ДНЕПРА
ЦЕНТР ИССЛЕДОВАНИЙ МЕЖДУНАРОДНОГО РАЗВИТИЯ
(IDRC)

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ТРАНСГРАНИЧНЫХ УЧАСТКОВ РЕК БАССЕЙНА ДНЕПРА НА ТЕРРИТОРИИ УКРАИНЫ

Данная работа выполнена при поддержке гранта, представленного Международным центром исследований и развития, Оттава (Канада) и при финансовой поддержке Программы развития Организации Объединенных Наций.

Киев «Академперіодика» 2002

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ (А.Г. Васенко)	5
Глава 1. ЛАНДШАФТНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТРАНСГРАНИЧНЫХ УЧАСТКОВ (О.Н. Петренко)	13
1.1. Ландшафтные комплексы.....	14
1.2. Характеристика участков проведения ландшафтно-экологических исследований.....	19
Глава 2. ПРИРОДНО-ЗАПОВЕДНЫЙ ФОНД ТРАНСГРАНИЧНЫХ УЧАСТКОВ НА ТЕРРИТОРИИ УКРАИНЫ (А.В. Климов)	27
Глава 3. ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ	32
3.1. Методы отбора и анализа проб (Ю.А. Ильевская, Г.М. Величко).....	32
3.2. Общие и суммарные показатели в пробах первого дня (Л.В. Голенчук).....	38
3.3. Содержание металлов и мышьяка в поверхностных водах, донных отложениях и водной фауне бассейна р. Днепр (Е.Н. Варламов, А.В. Ильинский, Л.А. Полосухина, Л.Л. Юрченко).....	47
3.4. Содержание нефтепродуктов в воде (Н.Ю. Ревякина).....	63
3.5. Содержание пестицидов в воде, донных отложениях, рыбе и моллюсках (В.И. Асин, Т.П. Фирсина, А.И. Юрченко).....	68
Глава 4. ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ	92
4.1. Методы отбора и анализа проб (С.А. Афанасьев).....	92
4.2. Результаты микробиологических исследований (Н.Г. Ткачук).....	95
4.3. Фитопланктон (А.Г. Васенко, Л.Ф. Глущенко, Серета Т.Н., О.В. Мангурова).....	103
4.4. Хлорофиллы (И.З. Журбенко).....	120
4.5. Высшая водная растительность (Г.А. Карпова).....	124
4.6. Зоопланктон.....	133
4.6.1. Зоопланктон трансграничных водных объектов бассейна Днепра (Ю.Ф. Громова, Л.В. Гулейкова).....	133
4.6.2. Зоопланктон трансграничных участков водных объектов бассейна Днепра (А.Г. Васенко, Т.А. Прохода).....	146
4.7. Зообентос (С.А. Афанасьев, В.В. Трылис, С.Д. Щербак).....	157
Глава 5. ПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ (А.В. Евтушенко, Д.П. Курандина)	166
5.1. Методы отбора и анализа проб.....	166
5.2. Результаты исследований.....	166
Глава 6. ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ	178
6.1. Токсикологические исследования, выполненные УкрНИИЭП (А.Н.Крайнюкова, И.П.Ульянова, Т.В.Божко, Е.Д.Скляр).....	178
6.2. Токсикологические исследования, выполненные Институтом гидробиологии НАН Украины (В.В.Архипчук, М.В.Малиновская).....	183
Глава 7. РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ	187
7.1. Результаты исследований УкрНИИЭП (В.В. Богданов, В.И. Витько, Л.И. Гончарова, В.В. Карташев, Г.Д. Коваленко).....	188
7.2. Результаты исследований ИГБ НАН Украины (Д.И. Гудков, А.Е. Каглян).....	190
Глава 8. КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОД ИССЛЕДОВАННЫХ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ	223
8.1. Сопоставительный анализ качества воды по гидрохимическим показателям (А.Г. Васенко, Ю.А. Ильевская).....	223

3.3. Содержание металлов и мышьяка в поверхностных водах, донных отложениях и водной фауне бассейна р. Днепр

Согласно Национальному докладу о состоянии окружающей природной среды в Украине [22] в 1999 г. более 85% всех зарегистрированных случаев высокого загрязнения рек бассейна Днепра – это загрязнения металлами. Некоторые реки бассейна Днепра, в том числе Горынь, Десна, Псел, Ворскла, отнесены к рекам с наибольшим уровнем загрязнения на территории Украины. Среди основных составляющих загрязнения вод бассейна Днепра названы железо, марганец, медь, цинк и хром.

Для оценки качества поверхностных вод по данной группе показателей взяты действующие в Украине нормативы предельно-допустимых концентраций в природных водах, используемых для водоснабжения населенных пунктов (ПДКв), и водах рыбохозяйственного назначения (ПДКв.р).

С целью определения содержания металлов и мышьяка в поверхностных водах, донных отложениях и водной фауне трансграничных водных объектов бассейна р. Днепр в ходе весенней 2001 г. международной экспедиции (украинская часть) в соответствии с регламентом экспедиции было отобрано и проанализировано 26 проб речной воды, 24 пробы донных отложений, 15 проб рыбы и 15 проб моллюсков. Всего выполнено 690 определений (без учета параллельных проб) для определения содержания железа, марганца, цинка, меди, хрома, никеля, свинца, ртути и мышьяка.

По результатам определения содержания загрязняющих веществ в воде и данных замеров расходов воды в пограничных створах оценивался суточный трансграничный перенос загрязняющих веществ на момент проведения исследований.

Содержание металлов и мышьяка в воде. Основными факторами загрязнения природных поверхностных вод металлами являются следующие два:

- поступление с грунтовыми, ливневыми и паводковыми водами в результате вымывания полиметаллических и металлических руд и продуктов их разложения микроорганизмами;
- поступление со сточными водами горнообогатительных предприятий, металлургических производств (в том числе цветной металлургии), ряда химических производств, использующих в технологических циклах неорганические соединения металлов.

Существуют также случайные (не систематические) загрязнения, такие как, например, попадание в водоем небольших объемов твердых и жидких отходов, содержащих металлы. Наличие таких загрязнений может быть значительным фактором локального загрязнения с превышением ПДК более чем в 100 раз. Примерами таких загрязнений могут быть попадание в водоем отработанного аккумулятора (свинец), сброс растворов по выделке кож (хром) и т.п.

Растворимые формы тяжелых металлов в природных водах представлены, в основном, неорганическими минеральными и органо-минеральными соединениями, часто образующими комплексы уже на стадии сброса (попадания) в водоем. Такие комплексы способны адсорбироваться на мелких и крупных взвешах либо самостоятельно образовывать коллоидные группы в результате взаимодействия с другими, присутствующими в воде, загрязняющими веществами. При этом наблюдается постоянный переход одной формы металла в другую, растворенной формы в нерастворенную, и наоборот. Поэтому наиболее объективными являются результаты определения валового содержания элементов. Применяемый рентгенофлуоресцентный метод определения позволяет наилучшим образом достигать поставленной цели.

Нормирование содержания загрязняющих веществ в поверхностных водах суши ведется в двух направлениях:

- для водных объектов культурно-бытового и питьевого водопользования [23];
- для водных объектов рыбохозяйственного водопользования [24].

Полученные нами результаты сопоставлялись как с ПДК для водоемов питьевого и культурно-бытового водопользования (ПДКв), так и с ПДК для рыбохозяйственного водопользования (ПДКв.р). Значения ПДК вместе со значениями результатов аналитических определений приведены в табл. 3.6.

Данные о выявленных превышениях предельно допустимых концентраций отобраны на рис. 3.3.

Превышения ПДК металлов для рыбохозяйственных водоемов выявлены во всех 26-ти исследованных пробах. Превышение ПДК для водоемов культурно-бытового водопользования выявлены в 25-ти пробах. (Исключение составляет только проба воды р.Ипуть, предоставленная белорусской экспедицией для проведения сравнения лабораторных методов). Таким образом, экспедиционные исследования подтверждают высокий уровень содержания металлов в воде трансграничных участков рек бассейна Днепра.

Содержание металлов и мышьяка в донных отложениях. В настоящее время не существует установленных нормативов содержания загрязняющих веществ в донных отложениях водоемов. Результаты аналитических определений содержания металлов и мышьяка в донных отложениях приведены в табл. 3.7 и на рис. 3.4.

Все результаты выражены в мг на 1 кг воздушно-сухой массы без определения влажности. Используемый метод позволяет определять минимальные концентрации – 10 мг/кг для всех элементов, кроме ртути, минимальная концентрация определения ртути – 0,001 мг/кг.

Существенное влияние на образование и стабильность донных отложений оказывают такие факторы, как характер грунта (например, песок промывается), гидрологические характеристики русла, сезонные явления (например, паводковые смывы в реку с водосборной поверхности или унос ила в результате увеличения скорости в русле), наличие бентосных микроорганизмов, способных аккумулировать металл, изменение pH, способствующее процессу перехода металлов в водную фазу, и наоборот, повышение содержания взвешенных веществ, попадающих в реку со смывами или сбросами и т.д.

Поэтому прямое сопоставление содержания металлов в донных отложениях и в водной фазе в отобранных одновременно пробах не может отражать истинного характера процесса загрязнения дна.

Полученные результаты показывают, что во всех пробах донных отложений имеется значительное содержание железа и марганца.

Содержание металлов и мышьяка в рыбе. Для оценки содержания определяемых элементов в рыбе использовались предельно допустимые концентрации тяжелых металлов и мышьяка в продовольственном сырье и пищевых продуктах [25] (рыба пресноводная). Поскольку такое нормирование существует не для всех исследованных металлов, для сравнения содержания железа, меди и никеля взяты временные гигиенические нормативы содержания некоторых химических элементов в основных пищевых продуктах [26] (рыбные продукты). Нормативов содержания марганца в рыбопродуктах на сегодня в Украине не существует.

Превышение нормативов содержания выявлено в 7 пробах из 15; максимальная кратность превышения в пробе из р. Десна (с. Камень) – 2,0. Превышения наблюдаются также в рыбе из рек Сырец (приток р. Горынь), Припять (устье), Десна (с.Бобровицы), оз. Нобель.

Таблица 3.6. Содержание металлов и мышьяка в пробах речной воды, бассейн р. Днепр

Дата отбора проб	Пункт отбора проб	Химические элементы (мг/дм ³)										
		Fe	Mn	Zn	Cu	Cr	Pb	Ni	Hg	As		
1	ПДК в/в.р	0,3/0,1	0,1/0,01	1,0/0,01	1,0/0,001	по Cr ¹³ 0,5/0,005	0,03/0,1	0,1/0,01	0,0005/ отсутствие	0,05/0,05		
17.05.01	2 р. Припять, с. Сенченцы	3 0,42 ± 0,092	4 0,069 ± 0,014	5 0,085 ± 0,013	6 0,016 ± 0,0032	7 0,008 ± 0,0016	8 0,11 ± 0,022	9 0,006 ± 0,0012	10 0,00019 ± 0,00005	11 < 0,001		
17.05.01	р. Стоход, с. Прикладники	0,24 ± 0,053	0,24 ± 0,036	< 0,001	< 0,001	0,049 ± 0,0098	< 0,001	< 0,001	< 0,00005	0,010 ± 0,0025		
18.05.01	Оз. Нобель	0,78 ± 0,16	0,46 ± 0,069	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,062 ± 0,0093	< 0,001	< 0,00005	0,013 ± 0,0032		
19.05.01	р. Льва, с. Переброды	2,6 ± 0,44	0,43 ± 0,064	0,010 ± 0,0021	0,008 ± 0,0016	0,050 ± 0,01	< 0,001	0,010 ± 0,0015	0,00012 ± 0,00003	0,007 ± 0,00021		
19.05.01	р. Стырь, с. Иванчицы	0,71 ± 0,14	0,33 ± 0,05	< 0,001	0,011	0,003 ± 0,0006	0,089 ± 0,013	< 0,001	< 0,00005	< 0,001		
20.05.01	р. Горынь, с. Смородск	0,84 ± 0,17	0,15 ± 0,022	< 0,001	0,007 ± 0,0014	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,00005	0,018 ± 0,0045		
21.05.01	р. Ствига, с. Глинное	3,1 ±	0,26 ± 0,039	0,063 ± 0,0094	0,021 ± 0,0042	0,15 ± 0,022	< 0,001	0,028 ± 0,0042	0,00015 ± 0,00004	0,005 ± 0,0015		
22.05.01	р. Уборть, с. Майдан- Копышанский	4,18 ± 0,63	0,78 ± 0,078	0,010 ± 0,0021	0,009 ± 0,0018	0,042 ± 0,0084	0,014 ± 0,0028	0,002 ± 0,0004	0,00008 ± 0,00002	< 0,001		
23.05.01	р. Словечна, с. Нижняя Рудня	4,06 ± 0,61	0,92 ± 0,092	0,16 ± 0,024	< 0,001	0,004 ± 0,0008	0,021 ± 0,0042	0,021 ± 0,0032	0,00014 ± 0,00004	0,099 ± 0,075		
25.05.01	вдхр. Киевское, выше плотины ГЭС	0,38 ± 0,084	0,27 ± 0,04	0,064 ± 0,0096	0,24* ± 0,036	0,022 ± 0,0044	< 0,001	< 0,001	< 0,00005	< 0,001		
25.05.01	р. Десна, устье	0,42 ± 0,092	0,10 ± 0,015	< 0,001	< 0,001	0,039 ± 0,0078	0,036 ± 0,0072	< 0,001	< 0,00005	0,049 ± 0,012		
25.05.01	р. Днепр, ниже плотины ГЭС	0,38 ± 0,084	0,25 ± 0,038	0,20 ± 0,03	< 0,001	0,017 ± 0,0034	0,028 ± 0,0056	0,026 ± 0,0039	< 0,00005	< 0,001		

Окончание табл.3.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
26.05.01	р. Припять, устье	0,77 ± 0,15	0,40 ± 0,06	0,21 ± 0,032	0,029 ± 0,0058	0,017 ± 0,0034	0,022 ± 0,0044	0,008 ± 0,0016	0,00008 ± 0,00002	< 0,001
26.05.01	р. Днепр, впадение в Киевское вдхр.	1,045 ± 0,18	0,36 ± 0,054	0,089 ± 0,013	0,026 ± 0,0052	0,021 ± 0,0042	0,004 ± 0,001	0,008 ± 0,0016	0,00014 ± 0,00004	0,015 ± 0,0022
29.05.01	р. Десна, выше Чернигова	0,42 ± 0,092	0,27 ± 0,04	< 0,001	< 0,001	0,035 ± 0,007	< 0,001	< 0,001	0,00008 ± 0,00002	0,040 ± 0,01
29.05.01	р. Десна, ниже Чернигова	0,60 ± 0,12	0,12 ± 0,022	0,10 ± 0,0021	< 0,001	0,031 ± 0,0072	0,093 ± 0,019	0,012 ± 0,0018	0,00008 ± 0,00002	< 0,001
29.05.01	р. Снов, с. Горск	0,68 ± 0,14	0,23 ± 0,034	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,00005	0,009 ± 0,0027
31.05.01	р. Десна, с. Камень	0,52 ± 0,11	0,20 ± 0,03	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,00005	< 0,001
31.05.01	р. Сулость, с. Гремяч	0,69 ± 0,14	0,092 ± 0,018	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,54 ± 0,081	< 0,001	0,00007 ± 0,00004	< 0,001
1.06.01	р. Сейм, с. Пески	0,37 ± 0,081	0,27 ± 0,04	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,009 ± 0,0022	< 0,001	< 0,00005	0,036 ± 0,009
2.06.01	р. Псел, с. Запилье	0,64 ± 0,13	0,21 ± 0,032	0,037 ± 0,0056	0,016 ± 0,0032	0,023 ± 0,0046	0,047 ± 0,0094	< 0,001	0,00007 ± 0,00002	< 0,001
3.06.01	р. Ворскла, с. Луговое	0,24 ± 0,053	0,17 ± 0,026	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,019 ± 0,0038	< 0,001	< 0,00005	0,046 ± 0,012
7.06.01	р. Днепр, устье, правый берег	0,84 ± 0,17	0,092 ± 0,018	0,055 ± 0,0082	< 0,001	0,012 ± 0,0024	0,107 ± 0,011	0,054 ± 0,0081	0,00010 ± 0,00003	< 0,001
7.06.01	р. Днепр, устье, средина	0,25 ± 0,055	0,14 ± 0,021	0,063 ± 0,0094	0,017 ± 0,0034	0,009 ± 0,0002	0,068 ± 0,01	0,047 ± 0,0071	0,00010 ± 0,00003	< 0,001
7.06.01	р. Днепр, устье, левый берег	0,42 ± 0,092	0,040 ± 0,008	0,050 ± 0,0075	< 0,001	0,032 ± 0,0064	< 0,001	0,025 ± 0,0038	0,00008 ± 0,00002	0,098 ± 0,024
	р. Ипуть, д. Демьянки	0,079 ± 0,025	0,052 ± 0,01	0,055 ± 0,0082	< 0,001	0,001 ± 0,0002	< 0,001	0,014 ± 0,0021	0,00007 ± 0,00002	< 0,001

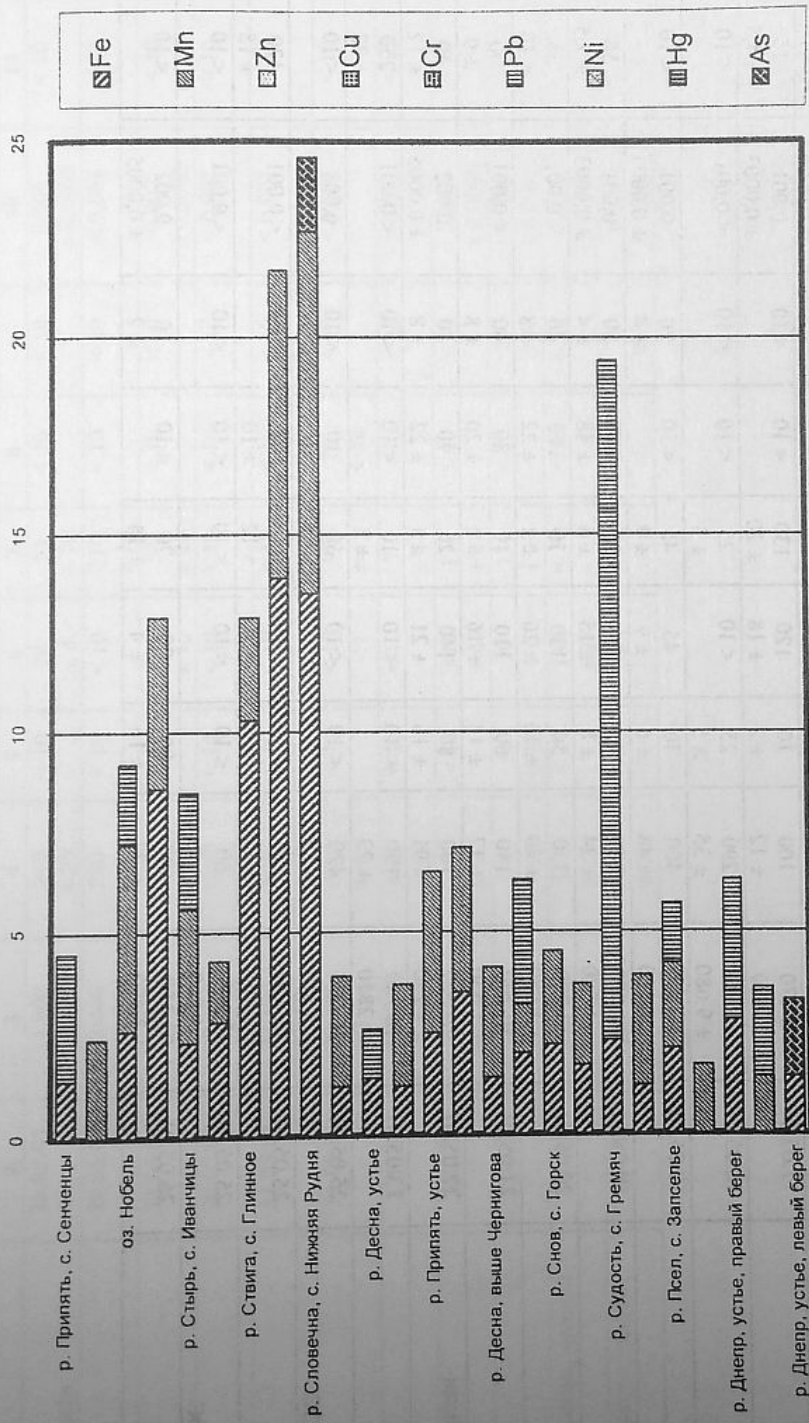


Рис. 3.3. Превышение ПДКв металлов и мышьяка в пробах воды (по горизонтали – доли ПДК; значения до 1 ПДК на графике не показаны).

Таблица 3.7. Содержание металлов и мышьяка в пробах дошлых отложений
Химические элементы, их содержание в мг/кг суховоздушной массы

Пункт отбора проб	Дата отбора проб	Химические элементы, их содержание в мг/кг суховоздушной массы									
		Fe	Mn	Zn	Cu	Cr	Pb	Ni	Hg	As	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
р. Припять, с. Сенченцы, мост	17.05.01	5 930 ± 890	80 ± 12	20 ± 4	20 ± 4	< 10	< 10	< 10	0,003 ± 0,0008	10 ± 3	
рук. Стоход, с. Прикладники	17.05.01	5 470 ± 820	100 ± 12	10 ± 2	120 ± 18	130 ± 20	< 10	< 10	0,001 ± 0,0003	15 ± 4,5	
оз. Нобель,	18.05.01	64 500 ± 9 680	290 ± 35	25 ± 5	< 10	25 ± 5	< 10	< 10	< 0,001	< 10	
р. Льва, с. Переброды	19.05.01	41 100 ± 6 160	400 ± 48	30 ± 6	45 ± 9	45 ± 9	< 10	20 ± 4	0,001 ± 0,0003	< 10	
р. Стырь, с. Иванчицы	19.05.01	11 900 ± 1 780	200 ± 24	40 ± 8	90 ± 15	30 ± 6	240 ± 48	20 ± 4	0,001 ± 0,0003	50 ± 7,5	
р. Горынь, с. Смородск	20.05.01	13 200 ± 1 980	330 ± 40	50 ± 10	130 ± 20	10 ± 2	110 ± 22	40 ± 8	< 0,001	35 ± 10	
р. Ствига, с. Глиннос	21.05.01	10 200 ± 1 530	140 ± 17	60 ± 12	110 ± 16	10 ± 2	80 ± 20	40 ± 8	< 0,001	30 ± 9	
р. Уборть, с. Майдан- Копышанский	22.05.01	28 200 ± 4 230	760 ± 91	80 ± 16	140 ± 21	25 ± 5	90 ± 22	40 ± 8	0,002 ± 0,0005	40 ± 12	
р. Словечна, с. Нижняя Рудня	23.05.01	18 700 ± 2 810	190 ± 23	< 10	< 10	10 ± 2	< 10	< 10	< 0,001	250 ± 38	
Киевское вдхр, выше плотины ГЭС	25.05.01	36 700 ± 5 510	420 ± 50	< 10	< 10	50 ± 10	10 ± 3	< 10	0,003 ± 0,0008	< 10	
р. Десна, устье, с. Хотяновка	25.05.01	16 400 ± 2 460	220 ± 26	< 10	< 10	60 ± 12	42 ± 10	< 10	< 0,001	120 ± 18	
Киевское вдхр, ниже плотины ГЭС	25.05.01	13 100 ± 1 960	60 ± 9	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 0,001	< 10	
р. Припять, устье	26.05.01	23 300 ± 3 490	640 ± 77	80 ± 16	20 ± 4	70 ± 14	< 10	10 ± 2	0,002 ± 0,0005	< 10	

Окончание табл. 37

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
р. Днепр, падение в Киевское влхр.	26.05.01	13 900 ± 2 090	240 ± 29	< 10	20 ± 4	50 ± 10	< 10	< 10	0,003 ± 0,0008	< 10
р. Десна, выше Чернигова	29.05.01	33 400 ± 5 010	280 ± 34	< 10	< 10	110 ± 16	< 10	< 10	< 0,001	< 10
р. Десна, ниже Чернигова	29.05.01	20 400 ± 3 060	330 ± 40	< 10	90 ± 15	50 ± 10	< 10	< 10	0,002 ± 0,0005	< 10
р. Снов, с. Горок	29.05.01	27 600 ± 4 140	1290 ± 160	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 0,001	< 10
р. Десна, с. Камень	31.05.01	23 100 ± 3 460	630 ± 76	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 0,001	< 10
р. Судость, с. Гремяч	31.05.01	20 400 ± 3 060	400 ± 48	< 10	< 10	90 ± 15	70 ± 18	< 10	< 0,001	< 10
р. Сейм, с. Лески	1.06.01	17 700 ± 2 660	440 ± 53	< 10	< 10	70 ± 14	< 10	< 10	< 0,001	< 10
р. Псел, с. Запселье	2.06.01	29 900 ± 4 480	810 ± 97	< 10	310 ± 46	120 ± 18	< 10	< 10	0,003 ± 0,0008	< 10
р. Ворскла, с. Луговое	3.06.01	24 000 ± 3 600	140 ± 17	50 ± 10	30 ± 6	130 ± 20	< 10	25 ± 5	0,002 ± 0,0005	20 ± 6
р. Днепр, ниже г. Херсона, правый берег	7.06.01	26 500 ± 3 980	110 ± 13	< 10	180 ± 27	< 10	< 10	< 10	0,004 ± 0,001	< 10
р. Днепр, ниже г. Херсона, левый берег	7.06.01	24 900 ± 3 740	650 ± 78	< 10	< 10	110 ± 16	< 10	15 ± 3	0,004 ± 0,001	< 10

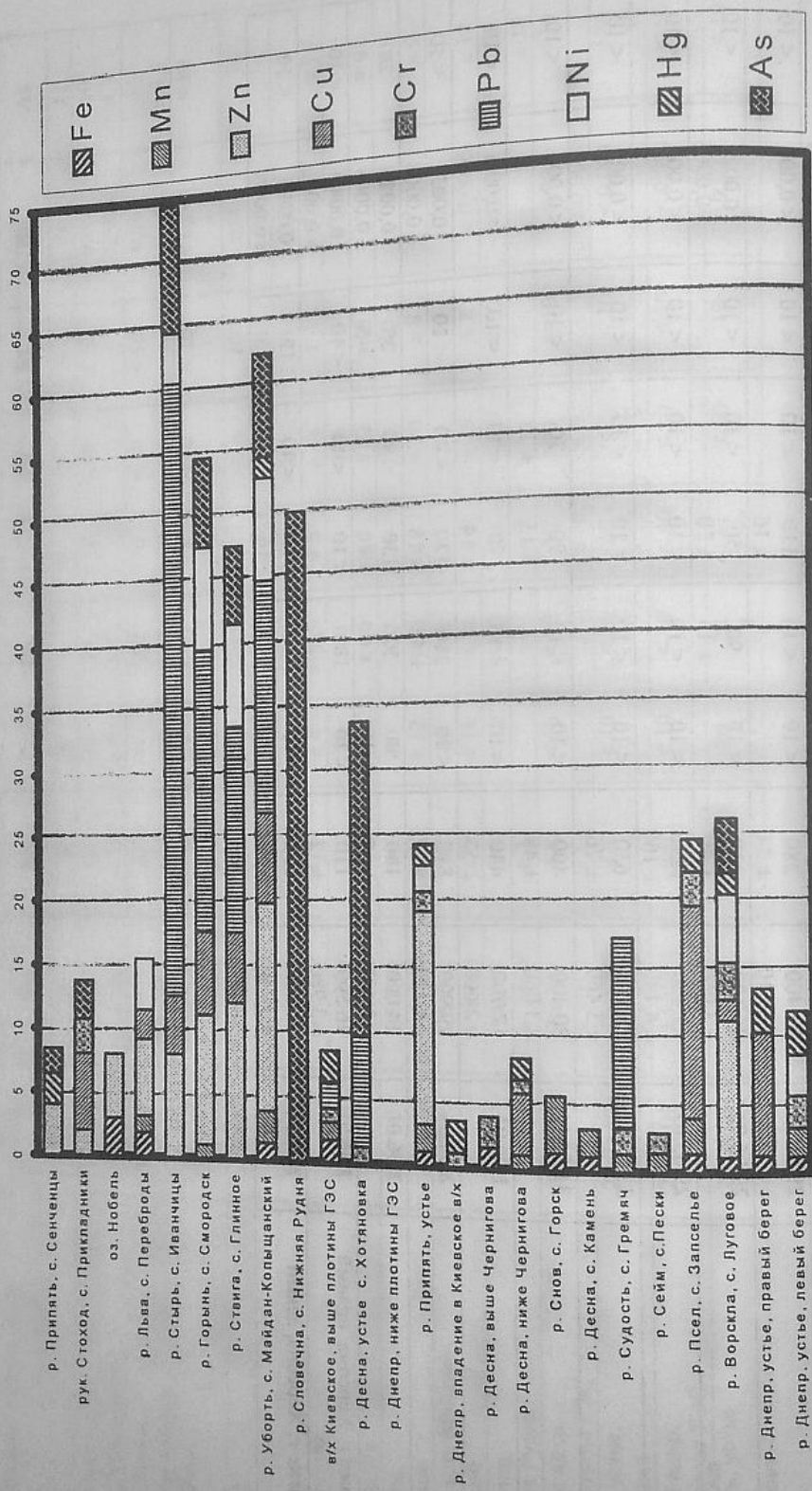


Рис. 3.4. Содержание металлов и мышьяка в донных отложениях, нормированное по медиане (значения ниже медианы не отражены).

Содержание металлов и мышьяка в пробах рыбы, а также ПДК и временные гигиенические нормативы приведены в табл. 3.8. Результаты выражены в мг на 1 кг натурального продукта.

Минимальное значение измеряемых концентраций, которое можно определять используемым методом, составляет 0,1 мг/кг.

Данные о превышении ПДК для содержания цинка, меди, свинца, мышьяка и превышения временных гигиенических нормативов для железа, хрома и никеля приведены на рис. 3.5.

Превышение нормативов выявлено в 13 из 15, представленных для исследования проб.

Наибольшее количество превышений выявлено по свинцу – в 12 пробах. (Необходимо обратить внимание на тот факт, что для воды значение ПДК_{в.р} по свинцу ниже, чем ПДК_в, в результате чего практически только в одной пробе воды было определено значительное превышение ПДК_{в.р} по свинцу.)

Содержание металлов и мышьяка в моллюсках. Содержание металлов и мышьяка в пробах моллюсков приведено в табл. 3.9 и отображено на рис. 3.6. Результаты даны в мг на 1 кг натурального продукта, содержащегося в раковинах. Нижняя граница измеряемых концентраций, которые можно определять используемым методом, составляет 0,1 мг/кг.

Включение в программу исследований определения содержания металлов и мышьяка в тканях моллюсков – фильтраторов, в значительной степени обусловлено тем, что они, в силу очевидных причин биологического характера, могут рассматриваться как перспективный объект для проведения мониторинга экологического состояния водных объектов по данной группе веществ. В качестве образцов проб отбирались присутствующие в контрольных створах виды моллюсков, в основном *Unio tumidus*, *Unio pictorum*, *Unio classus* в возрасте от 2+ до 6+ лет.

Сводные данные о превышении предельно-допустимых концентраций металлов и мышьяка в воде, донных отложениях и гидробионтах.

Железо в воде. Превышение ПДК для питьевого и культурно-бытового водопользования наблюдается в 22 пробах из 26; максимальная кратность превышения – 13,9 (р.Уборть); более чем в 10 раз наблюдаются превышения в пробах рек Ствига (с. Глинное), Словечна (с. Нижняя Рудня); более чем в 5 раз – в реке Льва (с. Переброды).

Превышение ПДК для рыбохозяйственных водоемов наблюдаются во всех пробах; максимальное превышение – 41,8 (р. Уборть), более, чем в 10 раз наблюдаются превышения в пробах рек Ствига, Словечна, Льва, Днепр при впадении в Киевское водохранилище; превышение в 5 ÷ 10 раз – в пробах р. Стирь (с. Иванчицы), Горынь (с.Смородск), оз. Нобель, Припять (устье), Снов (с. Горск), Десна (ниже г. Чернигова), Десна (с. Камень), Псел (с. Запселье), Судость (с. Гремяч), Днепр ниже г. Херсона (правый берег).

Железо в донных отложениях. Содержится в концентрациях от 5 460 до 64 000 мг/кг. Наибольшее содержание железа определено в озере Нобель (р. Припять), реках Льва, Припять (устье) и Псел.

Железо в рыбе. Превышение нормативов содержания выявлено в 7 пробах из 15; максимальная кратность превышения в пробе из р. Десна (с. Камень) – 2,0. Превышения наблюдаются также в рыбе из рек Сырец (приток р. Горынь), Припять (устье), Десна (с.Бобровицы), оз. Нобель.

Лещ из реки Десна (с. Бобровицы), возраст 4+ (5+): превышение ПДК по пяти из восьми определяемых показателей, в том числе Fe – 1,7 ПДК.

Карась из реки Десна (с. Камень), возраст 5+: превышение ПДК по четырем показателям, в том числе Fe – 2,0 ПДК.

Таблица 3.8. Содержание металлов и мышьяка в исследованных рыбах

Пункт отбора проб	Дата отбора проб	Вид рыбы	Возраст	Химические элементы (мг/кг)									
				Fe	Mn	Zn	Cu	Cr	Pb	Ni	As		
р. Припять, с. Сеньчица р. Сырец, приток р. Горынь, с.Городище	17.05.01	Линь, 6 шт. средняя проба	4+	27,6 ± 5,5	2,6 ± 0,65	9,0 ± 1,9	<0,1	<0,1	0,7 ± 0,18	<0,1	<0,1		
				42,0 ± 8,4	6,2 ± 1,5	5,7 ± 1,2	<0,1	<0,1	2,3 ± 0,58	<0,1			
	26.05.01	Линь	7+	36,5 ± 7,3	11,3 ± 2,3	45,4 ± 8,2	<0,1	<0,1	4,2 ± 1,1	<0,1	<0,1		
				25,3 ± 5,1	6,2 ± 1,5	27,3 ± 5,5	<0,1	1,0 ± 0,2	1,4 ± 0,35	<0,1			
р. Припять, устье	26.05.01	Карась	6+	40,4 ± 8,1	18,7 ± 3,7	16,2 ± 3,2	12,6 ±	<0,1	3,5 ± 0,88	<0,1	<0,1		
				13,9 ± 3,1	1,8 ± 0,45	9,4 ± 2,0	<0,1	<0,1	1,1 ± 0,28	<0,1			
	31.05.01	Линь	6+	23,3 ± 4,7	1,5 ± 0,38	10,8 ± 2,2	<0,1	<0,1	0,7 ± 0,18	<0,1	0,7 ± 0,21		
				60,1 ± 10,2	5,2 ± 1,3	42,2 ± 7,6	<0,1	<0,1	4,3 ± 1,1	<0,1	6,7 ± 1,7		
р. Десна, выше с. Камень р. Десна, выше г. Чернигова (с. Бобровица)	29.05.01	Лещ	4+ (5+)	53,3 ± 9,1	2,2 ± 0,55	38,3 ± 7,0	13,4 ± 2,7	0,4 ± 0,08	3,8 ± 0,95	<0,1	<0,1	8,1 ± 2,0	
				8,8 ± 2,8	4,7 ± 1,2	16,1 ± 3,2	8,0 ± 1,6	<0,1	2,6 ± 0,65	<0,1			
	2.06.01	Щука	6+ (5+)	14,5 ± 3,2	2,2 ± 0,55	15,9 ± 3,2	4,5 ± 0,9	<0,1	0,1 ± 0,025	<0,1	<0,1		
				4,5 ± 1,4	2,3 ± 0,57	18,9 ± 3,8	13,0 ± 2,6	<0,1	2,0 ± 0,5	<0,1			
оз. Нобель	7.06.01	Окуль	6+	11,8 ± 2,6	1,7 ± 0,43	21,7 ± 4,3	7,9 ± 1,6	<0,1	2,0 ± 0,5	<0,1	<0,1		
				39,7 ± 7,9	8,2 ± 2,0	17,5 ± 3,5	25,4 ± 5,1	<0,1	4,7 ± 1,2	<0,1			
	18.05.01	Щука	4+	45,6 ± 9,1	7,2 ± 1,8	22,8 ± 4,6	22,8 ± 4,6	<0,1	3,2 ± 0,8	<0,1	0,9 ± 0,27		
				—	—	40,0	10,0	—	1,0	—	1,0		
ПДК по СанПиН 42 – 123 – 4086 – 86	Рыба хищная Рыба не хищная			—	—	40,0	10,0	—	1,0	—	1,0		
				30,0	—	40,0	10,0	0,3	1,0	0,5	1,0		
Временные гигиенические нормативы по СанПиН 42 – 128 – 4433 – 87		Рыбная продукция		—	—	—	—	—	—	—	—	—	

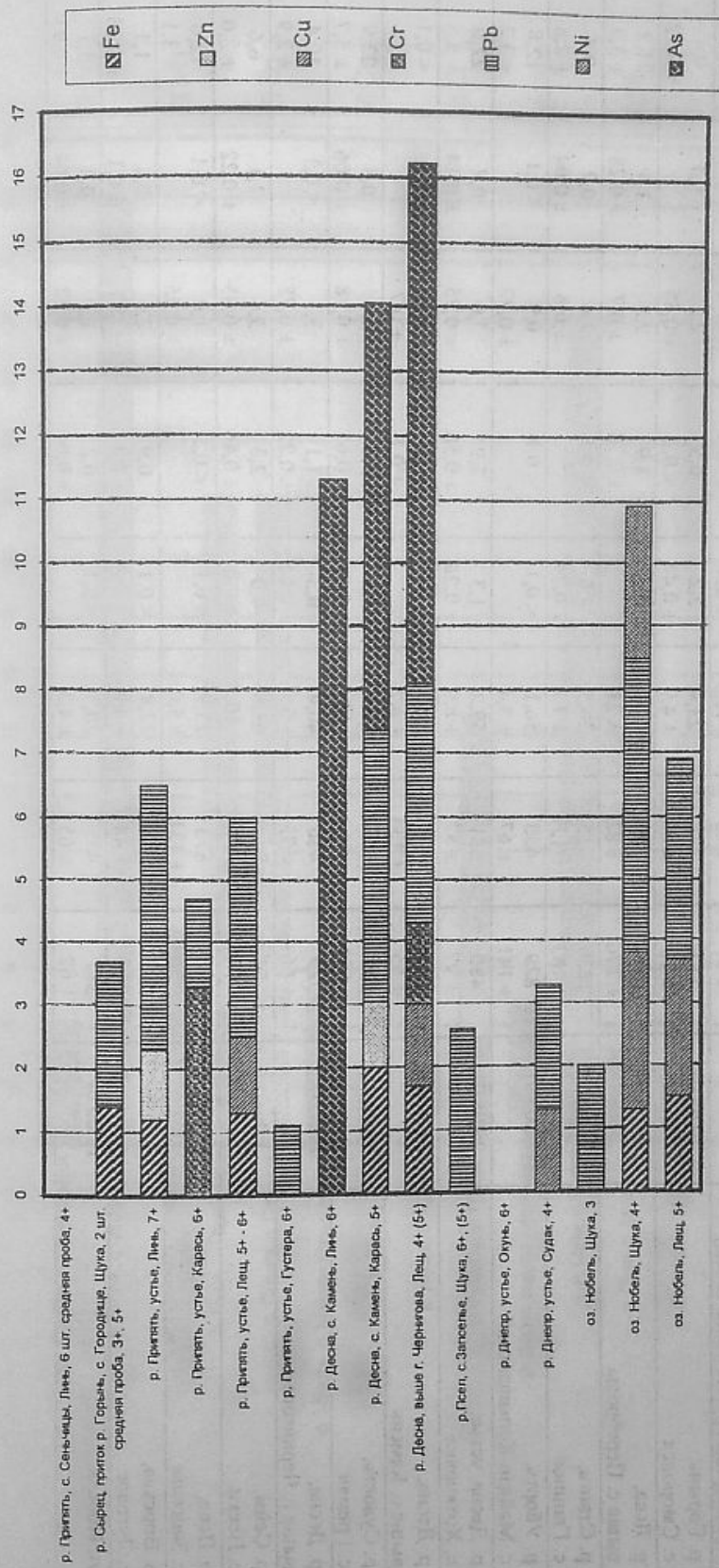


Рис. 3.5. Содержание металлов и мышьяка в исследованных пробах рыбы (показаны только превышения ПДК).

Таблица 3.9. Содержание металлов и мышьяка в исследованных моллюсках

Пункт отбора проб	Дата отбора проб	Химические элементы (мг/кг)									
		Fe	Mn	Zn	Cu	Cr	Pb	Ni	As		
р. Припять, рукав Стохо" с. Прикладники	17.05.01	524 ± 89	366 ± 55	19,8 ± 4,2	0,56 ± 0,11	0,99 ± 0,2	1,2 ± 0,3	< 0,1	< 0,1		
р. Стырь, с. Иванчицы (размерная группа до 75 мм)	19.05.01	271 ± 54	674 ± 101	6,0 ± 1,3	5,3 ± 1,1	3,2 ± 0,64	2,6 ± 0,65	0,6 ± 0,12	< 0,1		
р. Стырь, с. Иванчицы (размерная группа более 75 мм)	19.05.01	283 ± 57	433 ± 65	89,0 ± 13,3	7,2 ± 3,4	4,6 ± 0,92	3,1 ± 0,78	0,8 ± 0,16	< 0,1		
р. Горынь, с. Смородск	20.05.01	137 ± 30	371 ± 56	23,4 ± 4,9	2,2 ± 0,44	0,5 ± 0,1	2,2 ± 0,55	< 0,1	0,4 ± 0,12		
р. Льва, выше с. Переброды	19.05.01	1840 ± 276	549 ± 82	106 ± 21	< 0,1	3,9 ± 0,78	2,8 ± 0,7	1,4 ± 0,28	21,2 ± 5,3		
р. Ствига, с. Глинное	21.05.01	1220 ± 183	915 ± 137	36,5 ± 7,7	4,9 ± 0,74	< 0,1	2,4 ± 0,6	0,2 ± 0,04	9,4 ± 2,8		
р. Уборть, с. Майдан-Копышанский	22.05.01	829 ± 141	450 ± 67	56,1 ± 8,4	< 0,1	< 0,1	0,9 ± 0,22	< 0,1	12,8 ± 3,2		
р. Десна, устье, с. Хотяновка	25.05.01	486 ± 97	581 ± 87	59,2 ± 8,9	1,3 ± 0,26	2,9 ± 0,58	3,0 ± 0,75	0,7 ± 0,14	22,0 ± 5,5		
р. Десна, выше с. Камень	31.05.01	327 ± 65	894 ± 134	29,4 ± 6,2	< 0,1	0,5 ± 0,1	2,8 ± 0,7	< 0,1	< 0,1		
р. Судость, с. Гремяч	31.05.01	884 ± 150	763 ± 114	88,1 ± 13,2	0,3 ± 0,06	3,1 ± 0,62	3,1 ± 0,78	0,3 ± 0,06	22,9 ± 5,7		
р. Десна, выше г. Чернигова	29.05.01	329 ± 66	486 ± 73	40,4 ± 6,1	0,3 ± 0,06	1,1 ± 0,22	3,1 ± 0,78	< 0,1	10,4 ± 2,9		
р. Сейм, с. Пески	1.06.01	554 ± 94	986 ± 148	68,8 ± 10,3	4,0 ± 0,8	2,3 ± 0,46	3,4 ± 0,85	1,1 ± 0,22	6,6 ± 2,0		
р. Псел, с. Запселье	2.06.01	282 ± 56	876 ± 131	23,9 ± 5,0	< 0,1	< 0,1	1,0 ± 0,25	< 0,1	12,6 ± 3,1		
р. Ворскла, с. Луговое	3.06.01	315 ± 63	321 ± 48	22,8 ± 4,8	< 0,1	0,9 ± 0,18	2,0 ± 0,5	0,5 ± 0,1	1,1 ± 0,33		
оз. Нобель	18.05.01	311 ± 62	435 ± 65	20,3 ± 4,3	< 0,1	0,2 ± 0,04	1,3 ± 0,32	0,2 ± 0,04	3,1 ± 0,93		

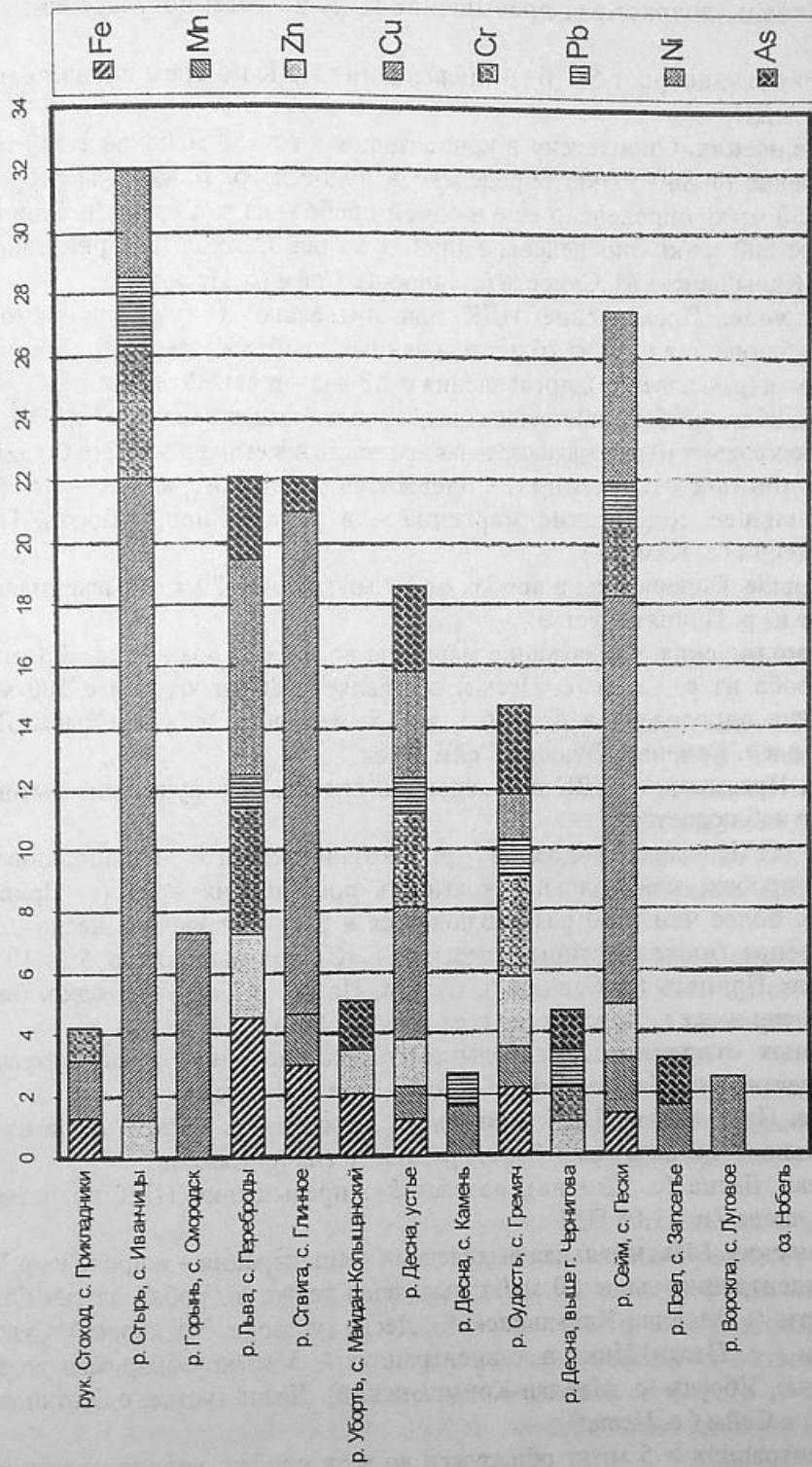


Рис. 3.6. Содержание металлов и мышьяка в моллюсках, нормированное по медиане, концентрации до медианы включительно на графике не отражены.

Щука из оз. Нобель, возраст 4+: превышение ПДК по четырем показателям, в том числе Fe – 1,3 ПДК.

Лещ из оз. Нобель, возраст 5+; превышение ПДК по трем показателям, в том числе Fe – 1,5 ПДК.

Лещ из р. Припять, возраст 5+ (6+): превышение ПДК по трем показателям, в том числе Fe – 1,3 ПДК.

Железо в моллюсках. Определено в концентрациях от 130 мг/кг до 1 840 мг/кг; максимальное значение (1 840 мг/кг) определено в пробе из р. Льва (с. Переброды), значение более 1 000 мг/кг определено еще в одной пробе – из р. Ствига (с. Глинное), концентрации более 500 мг/кг определены в пробах из рек Стоход (с. Прикладники), Уборть (с.Майдан–Копыщанский), Судость (с. Гремяч), Сейм (с. Пески).

Марганец в воде. Превышение ПДК для питьевого и культурно-бытового водопользования наблюдается в 20 из 26 исследованных проб, максимальная кратность превышения – 9,2 раза (р. Словечна), превышения в 7,8 раз – в реке Уборть.

Превышение ПДК для рыбохозяйственных водоемов наблюдается во всех пробах; в 21 пробе превышение более чем в 10 раз, максимальная кратность превышения – 92 (р.Словечна).

Марганец в донных отложениях. Содержится в концентрациях – от 60 до 1200 мг/кг. Наибольшее содержание марганца – в реках Снов, Уборть, Псел, Припять (устье), Десна (с. Камень).

Марганец в рыбе. Содержание в пробах от 1,7 мг/кг до 18,7 мг/кг, максимальное содержание в пробе из р. Припять (устье).

Марганец в моллюсках. Содержание марганца во всех пробах более 320 мг/кг, максимальное в пробе из р. Сейм (с. Пески) составляет 986 мг/кг; более 500 мг/кг содержание марганца определено в 8 пробах из 15: в пробах из рек Стырь, Льва, Ствига, Десна (устье и с. Камень), Судость, Сейм, Псел.

Цинк в воде. Превышение ПДК для водоемов питьевого и культурно-бытового водопользования не наблюдается.

Превышение ПДК для водоемов рыбохозяйственного водопользования наблюдается в 13 пробах; максимальная кратность превышения – 21 (р. Припять, устье); превышение более чем в 10 раз наблюдается в реках Словечна, Десна (ниже г.Чернигова), в Днепре (ниже плотины Киевской ГЭС); превышение в 5 – 10 раз наблюдается в реках Припять (с. Сенчицы), Ствига, Ипуть, в Киевском вдхр. (выше плотины ГЭС), в Днепр ниже г. Херсона (во всех трех пробах).

Цинк в донных отложениях. Наибольшее содержание цинка в концентрациях более 50 мг/кг определено в пробах рек Ствига, Уборть, Припять (устье).

Цинк в рыбе. Превышение ПДК выявлено в двух пробах, в том числе из рек Припять (максимальное – линь, возраст 7+, 1,1 раза) и Десна (с. Камень).

Карась из реки Десна (с. Камень), возраст 5+: превышение ПДК по четырем показателям, в том числе Zn – 1,05 ПДК.

Цинк в моллюсках. Максимальная выявленная концентрация – в пробе из р.Льва (с.Переброды), концентрации выше 50 мг/кг выявлены также в пробах из рек Стырь (с.Иванчицы), Уборть (с. Майдан-Копыщанский), Десна (устье, с. Хотяновка), Судость (с. Гремяч) и Сейм (с. Пески).Цинк в концентрациях > 5 мг/кг обнаружен во всех пробах. (с.Иванчицы), Уборть (с. Майдан-Копыщанский), Десна (устье, с. Хотяновка), Судость (с. Гремяч) и Сейм (с. Пески).

Цинк в концентрациях > 5 мг/кг обнаружен во всех пробах водопользования не наблюдается.

Медь в воде. Превышение ПДК для водоемов питьевого и культурно-бытового водопользования не наблюдается.

Превышение ПДК для рыбохозяйственных водоемов наблюдается в 10-ти пробах, максимальная кратность превышения – 240 (Киевское водохранилище, выше плотины ГЭС), более чем в 10 раз наблюдается превышение в реках Припять (с. Сенченцы), Стырь, Ствига, Припять (устье), Псел, Днепр (ниже г. Херсона, середина).

Высокие концентрации меди в пробе воды выше плотины Киевской ГЭС не подтверждены другими данными.

Медь в донных отложениях. Содержание меди в пробах рек Горынь, Ствига, Уборть и Стоход превышает 100 мг/кг. Максимальное содержание меди определено в пробе реки Псел (310 мг/кг).

Медь в рыбе. Превышение ПДК выявлены в пяти пробах, в том числе из рек Припять (лещ, возраст 5+ – 6+, устье), Десна (с. Бобровицы, лещ, возраст 4+ (5+)), Днепр (ниже г.Херсона, судак, возраст 4+) и оз. Нобель (щука, возраст 4+, 2.5 раза; лещ, возраст 5+, 2.2 раза).

Лещ из реки Десна (с. Бобровицы), возраст 4+ (5+): превышение ПДК по пяти из восьми определяемых показателей, в том числе Cu – 1,3 ПДК.

Карась из реки Десна (с. Камень), возраст 5+: превышение ПДК по 4-м показателям, в том числе Pb (4,3 ПДК), As (6,7 ПДК), Zn (1,05 ПДК) и Fe (2,0 ПДК).

Лещ из оз. Нобель, возраст 5+; превышение ПДК по трем показателям, в том числе Cu – 2,2 ПДК.

Лещ из р. Припять, возраст 5+ (6+): превышение ПДК по трем показателям, в том числе Cu – 1,2 ПДК.

Хром в воде. Превышение ПДК для водоемов питьевого и культурно-бытового водопользования не наблюдается.

Превышение ПДК для рыбохозяйственных водоемов наблюдается в 16-ти пробах из 26; максимальная кратность превышения – 30 (р. Ствига), превышения в 5÷10 раз наблюдаются в рукаве Припяти Стоход, в реках Льва, Уборть, Десна (выше и ниже г. Чернигова, и в устье), Днепр (ниже г. Херсона, левый берег).

Хром в донных отложениях. Содержание хрома более 50 мг/кг определено в пробах рек Стоход, Десна (выше г. Чернигова), Псел, Ворскла, Днепр ниже г. Херсона (левый берег).

Хром в рыбе. Превышение нормативов содержания выявлены в двух пробах, в том числе из рек Припять, устье (карась, возраст 6+, 3.3 раза) и Десна (с. Бобровицы).

Лещ из реки Десна (с. Бобровицы), возраст 4+ (5+): превышение ПДК по пяти из восьми определяемых показателей, в том числе Cr – 1,3 ПДК.

Хром в моллюсках. Значимые концентрации определены в 12-ти из 15-ти исследованных проб, максимальное значение определено в пробе из р. Стырь (4,6 мг/кг); более 3-х мг/кг определено содержание в четырех пробах, в том числе в пробах из рек Стырь (2 пробы), Льва, Судость

Свинец в воде. Превышение ПДК для водоемов питьевого и культурно-бытового водопользования наблюдается в 9 пробах, максимальная кратность превышения – 17,1 (р. Судость), все остальные превышения до 5-кратного, в том числе реки Припять (с.Сенчицы), оз. Нобель, Стырь, Десна (устье и ниже г. Чернигова), р. Псел, р. Днепр ниже г. Херсона. Превышение ПДК для рыбохозяйственных водоемов (менее жесткой воды, по данному показателю, чем для водоемов питьевого и культурно-бытового назначения) наблюдаются в двух пробах; максимальная кратность превышения – 5,4 (р.Судость).

Свинец в донных отложениях. Свинец в концентрациях более 50 мг/кг определен в пробах рек Стырь (максимальное для отобранных проб значение – 240 мг/кг), Горынь, Ствига, Уборть, Судость.

Свинец в рыбе. Превышение ПДК выявлено в 12-ти пробах из 15; максимальная кратность превышения – 4,3 ПДК в пробе из р. Десна (с. Камень, карась, возраст 5+), превышения наблюдаются также в пробах из рек Сырец (приток р. Горынь), Припять (устье), Десна (с. Бобровицы), Псел (с. Запселье), Днепр (ниже г. Херсона) и оз. Нобель.

Лещ из реки Десна (с. Бобровицы), возраст 4+ (5+): превышение ПДК по 5-ти из 8-ми определяемых показателей, в том числе Pb – 3,8 ПДК.

Карась из реки Десна (с. Камень), возраст 5+: превышение ПДК по 4-м показателям, в том числе Pb – 4,3 ПДК).

Щука из оз. Нобель, возраст 4+: превышение ПДК по 4-м показателям, в том числе Pb – 4,7 ПДК).

Лещ из оз. Нобель, возраст 5+: превышение ПДК по 3-м показателям, в том числе Pb – 3,2 ПДК.

Лещ из р. Припять, возраст 5+ (6+): превышение ПДК по 3-м показателям, в том числе Pb – 3,5 ПДК.

Свинец в моллюсках. Содержание свинца более 0,9 мг/кг определено во всех пробах, максимальная выявленная концентрация – 3,4 мг/кг наблюдается в пробе из р. Сейм (с. Пески), концентрации выше 3,0 мг/кг наблюдаются так же в пробах из рек Стырь, Судость, Десна (устье и выше г. Чернигова).

Никель в воде. Превышение ПДК для водоемов питьевого и культурно-бытового водопользования не наблюдается.

Превышение ПДК для рыбохозяйственных водоемов наблюдается в девяти пробах, максимальная кратность превышения – 5,4 в р. Днепр (ниже г. Херсона, правый берег); все остальные превышения до 5-кратного, в том числе в реках Ствига, Словечна, Ипуть, Припять (устье), Десна (ниже г. Чернигова), Днепр (ниже г. Херсона во всех трех пробах), в Днепре ниже плотины Киевской ГЭС.

Никель в донных отложениях. Никель в концентрациях более 10 мг/кг (но не превышающих 40 мг/кг) определен в пробах рек Льва, Стырь, Горынь, Ствига, Уборть и Ворскла.

Никель в рыбе. Превышение нормативов содержания выявлено только в одной пробе – из озера Нобель (щука, возраст 4+); кратность превышения – 2,4. В остальных пробах содержание никеля ниже чувствительности метода определения.

Щука из оз. Нобель, возраст 4+: превышение ПДК по 4-м показателям, в том числе Ni – 2,4 ПДК.

Никель в моллюсках. Значимые концентрации определены в 9-ти пробах; максимальное значение – 1,4 мг/кг определено в пробе из р. Льва.

Ртуть в воде. Превышение ПДК для водоемов питьевого и культурно-бытового водопользования не наблюдается.

В рыбохозяйственных водоемах наличие соединений ртути не допускается. Выявленные концентрации (в 13 пробах) – менее $1,4 \times 10^{-4}$.

Ртуть в донных отложениях. Содержание ртути во всех пробах не превышает 0,004 мг/кг, максимальное содержание ртути определено в реке Днепр ниже г. Херсона (0,004 мг/кг).

Мышьяк в воде. Значения ПДК для водоемов питьевого и культурно-бытового водопользования и для рыбохозяйственных водоемов совпадают; превышения ПДК выявлены в двух пробах: из р. Словечна (1,9 ПДК) и из р. Днепр ниже г. Херсона, левый берег (1,9 ПДК).

Мышьяк в рыбе. Превышение ПДК выявлено в трех пробах. Максимальное значение превышения – 11,3 в пробе из р. Десна (с. Камень, линь, возраст 6+). Наблюдаются превышения еще в двух пробах из р. Десна: (с. Камень, карась, возраст

5+ – превышение ПДК в 6,7 раза, и ниже г. Чернигова, лещ, возраст 4+(5+) – превышение в 8,1 раза).

Лещ из р. Десна (с. Бобровицы), возраст 4+ (5+): превышение ПДК по пяти из 8-ми определяемых показателей, в том числе As – 8,1 ПДК.

Карась из р. Десна (с. Камень, возраст 5+): превышение ПДК по четырем показателям, в том числе As, составляет 7 ПДК).

Мышьяк в моллюсках. Максимальная концентрация – в пробе из реки Судость (с.Гремяч), наблюдаются повышенные значения также в пробах из рек Льва (с.Переброды), Десна (с. Хотяновка, устье), Уборть (с. Майдан-Копыщанский), Ствига (с.Глинное), Десна (выше г. Чернигова).

Содержание мышьяка в значимых (> 0,1 мг/кг) концентрациях определено в 11-ти из 15-ти проб.

3.4. Содержание нефтепродуктов в воде

Содержание нефтепродуктов в поверхностных водах нормируется на уровне 0,05 мг/дм³ для воды рыбохозяйственных водоемов согласно [24] и на уровне 0,3 мг/дм³ для других водоемов согласно [23]. Было проанализировано 14 проб. Результаты анализа представлены в табл. 3.10, где приведены также результаты исследований осенней экспедиции 2000 г. На рис. 3.7 и 3.8 показаны результаты исследований, проведенных экспедициями 2001 и 2002 гг., а на рис. 3.9 дан результат сопоставления этих исследований.

Таблица 3.10. Результаты определений суммарных нефтепродуктов в пробах воды экспедиций 2000 и 2001 гг.

Пункт отбора проб	Дата отбора проб	Результат и ошибка измерения, мкг/дм ³	ПДКв.р	ПДКв*
			50 мкг/дм ³	300 мкг/дм ³
1	2	3	4	5
оз. Нобель	18.05.2001	42 ± 21	0,84 (0,42 – 1,26)	–
р. Припять, с. Сенчицы	02.10.2000	48 ± 19	0,96 (0,58 – 1,34)	–
рук. Стоход, с. Прикладники	02.10.2000	20 ± 8	0,40 (0,24 – 0,56)	–
р. Стырь, с. Иванчицы	03.10.2000	52 ± 21	1,04 (0,62 – 1,46)	–
	19.05.2001	153 ± 54	3,06 (1,98 – 4,14)	–
р. Горынь	03.10.2000	41 ± 16	0,82 (0,5 – 1,14)	–
р. Ствига	04.10.2000	17 ± 7	0,34 (0,2 – 0,48)	–
р. Уборть	06.10.2000	28 ± 11	0,56 (0,34 – 0,78)	–
р. Припять, устье	08.10.2000	57 ± 23	1,14 (0,68 – 1,6)	–
	26.05.2001	93 ± 37	1,86 (1,12 – 2,6)	–