

Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

ЭКОЛОГО-ХИМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ВОДОЁМОВ И ВОДОТОКОВ

Кафедра радиационной медицины и экологии

Автор, Корженевич А.В.

Научный руководитель, ассист. Губкина А.В.

Цель работы

исследовать в лабораторных условиях и сравнить органолептические и химические показатели, определить степень экологического загрязнения воды некоторых водоёмов и водотоков

Материалы и методы

В качестве объекта исследования берется вода из:

а) водотоков:

- *река Березина,*
- *холодный канал;*

б) водоёмов :

- *пруд по ул. Центральная,*
- *карьер;*

в) контроль:

- *водопроводная вода*

1. Проводится анализ органолептических показателей воды: запах, цветность, мутность.
2. Определяется водородный показатель (рН) воды.
3. Определяется общая жёсткость воды.
4. Исследуется степень экологического загрязнения воды в водотоках и водоёмах.
5. Сравниваются данные исследований 2015 и 2016 г.
6. Используются материалы данного исследования для пропаганды важности проблемы водных ресурсов и её взаимосвязи с проблемами здравоохранения, благосостояния и развития.

Исходные гипотезы

1. Вода из различных водоёмов и водотоков будет отличаться по органолептическим и химическим показателям.
2. Вода водоёмов может иметь высокую степень экологического загрязнения.

Методика исследования органолептических показателей воды

Для определения мутности взвешивался фильтр, фильтровался 1 литр воды, высушивался фильтр, затем снова взвешивался. Разница в массе и есть показание мутности в мг/л.



Рис. 1

*Исследование
цветности воды*

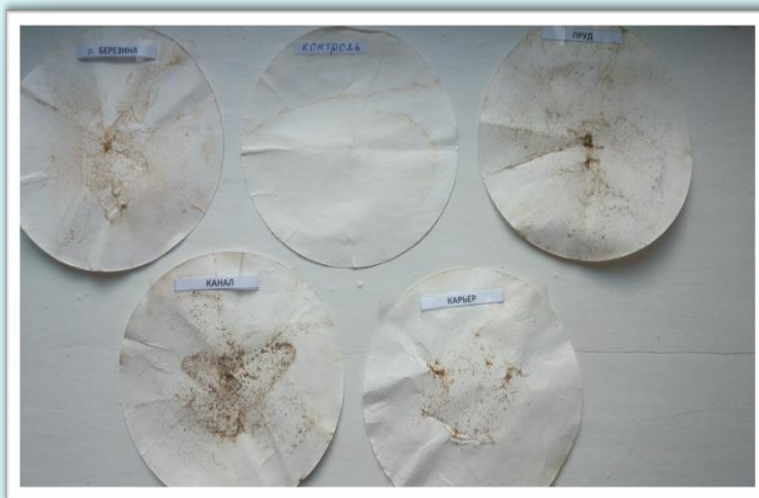


Рис. 2

Исследование мутности воды

Методика исследования

водородного показателя (рН) воды

Для правильной оценки качества воды и выбора способа очистки необходимо знать значение рН воды источника. При низких значениях сильно возрастает ее коррозирующее действие на сталь и бетон. Водородный показатель определялся с использованием лакмусовой бумаги.



Рис. 3

Методика исследования жесткости воды

Жёсткая вода образует слои накипи на внутренних стенках паровых котлов и кипятильников; в ней плохо растворяются пищевые продукты; при стирке больше расходуется моющих средств.

Для определения жёсткости 100 мл воды помещалось в колбу, добавлялась HCl, все нагревалось до кипения, охлаждалось, добавлялось 5 мл буферного раствора и 30 мг смеси NaCl и эриохрома чёрного. Раствор принимал красную окраску. Титровался трилоном Б до появления синей окраски. Вычислялась жёсткость по формуле:

$$[\text{Ca}^{2+} + \text{M}^{2+}] = \frac{V_{\text{трилон}} \cdot N_{\text{трилон}} \cdot 1000}{VH2O}$$



Рис. 4



Рис.5



Рис. 6

Методика исследования биотестирования

Для определения степени экологической загрязнённости в чашки Петри на фильтровальную бумагу помещались семена огурцов, наливалась вода из исследованных источников, затем измерялась длина главного корня, проводилась математическая обработка результатов.



Рис. 7



Рис. 8

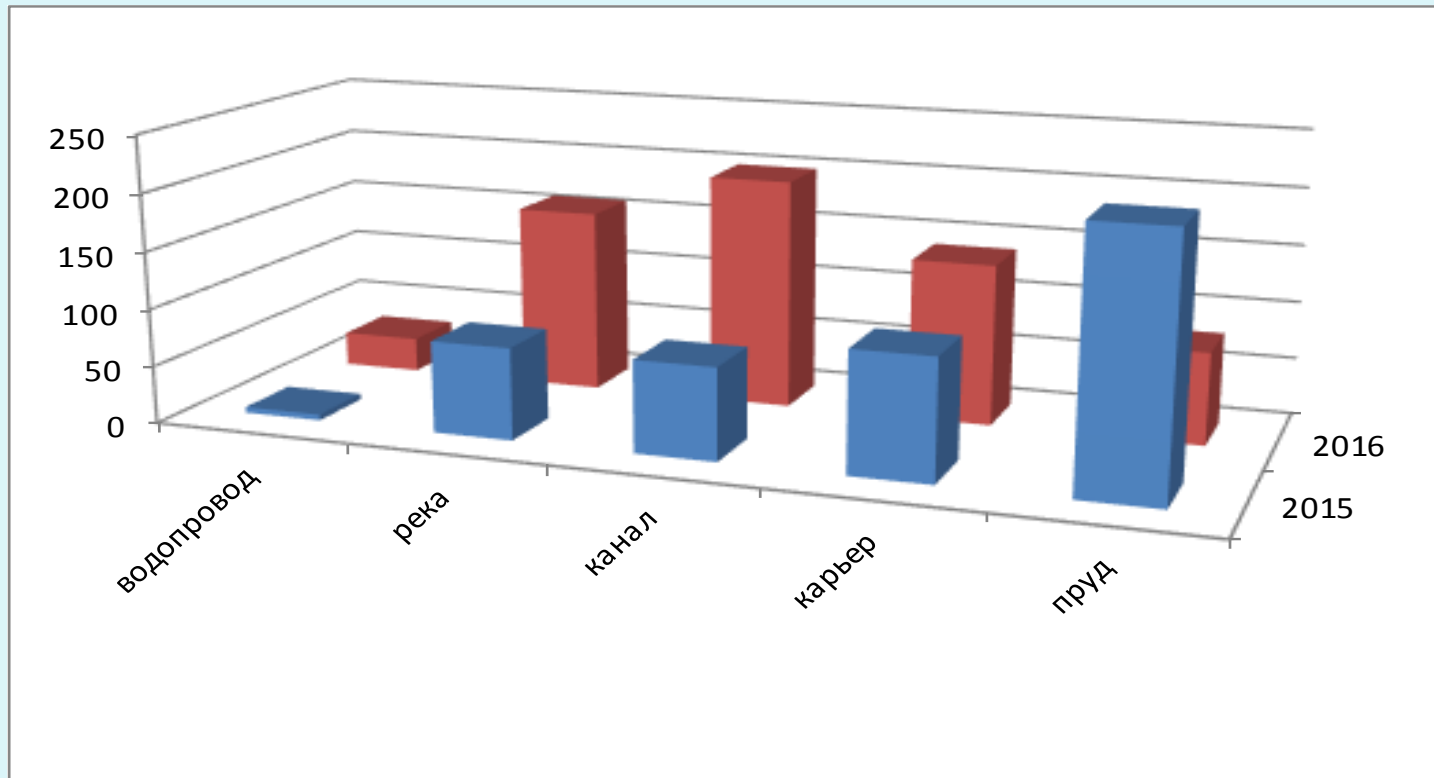


Рис. 9

Органолептические показатели воды *Табл. 1*

Источник пробы воды	Запах		Мутность			Цветность	
	характер запаха	баллы	масса фильтра до опыта(мг)	масса фильтра после опыта(мг)	мут-ность мг/л	цвет-ность	цвет-ность воды, ⁰
2015 год							
водо-провод	нет запаха	0	1110	1115	< 5	бесцветная	0
река	очень слабый	1	1040	1120	80	бесцветная	0
канал	очень слабый	1	1040	1120	80	бесцветная	0
карьер	слабый илистый	2	1000	1105	105	светло-желтоватая	до 25
пруд	слабый илистый	2	1040	1260	220	желтоватая	до 25
2016 год							
водо-провод	нет запаха	0	1010	1020	10	бесцветная	0
река	очень слабый	1	1010	1170	160	бесцветная	0
канал	слабый	2	1000	1200	200	бесцветная	0
карьер	заметный илистый	3	1010	1150	140	светло-желтоватая	до 25
пруд	слабый илистый	2	1000	1180	180	желтоватая	до 25

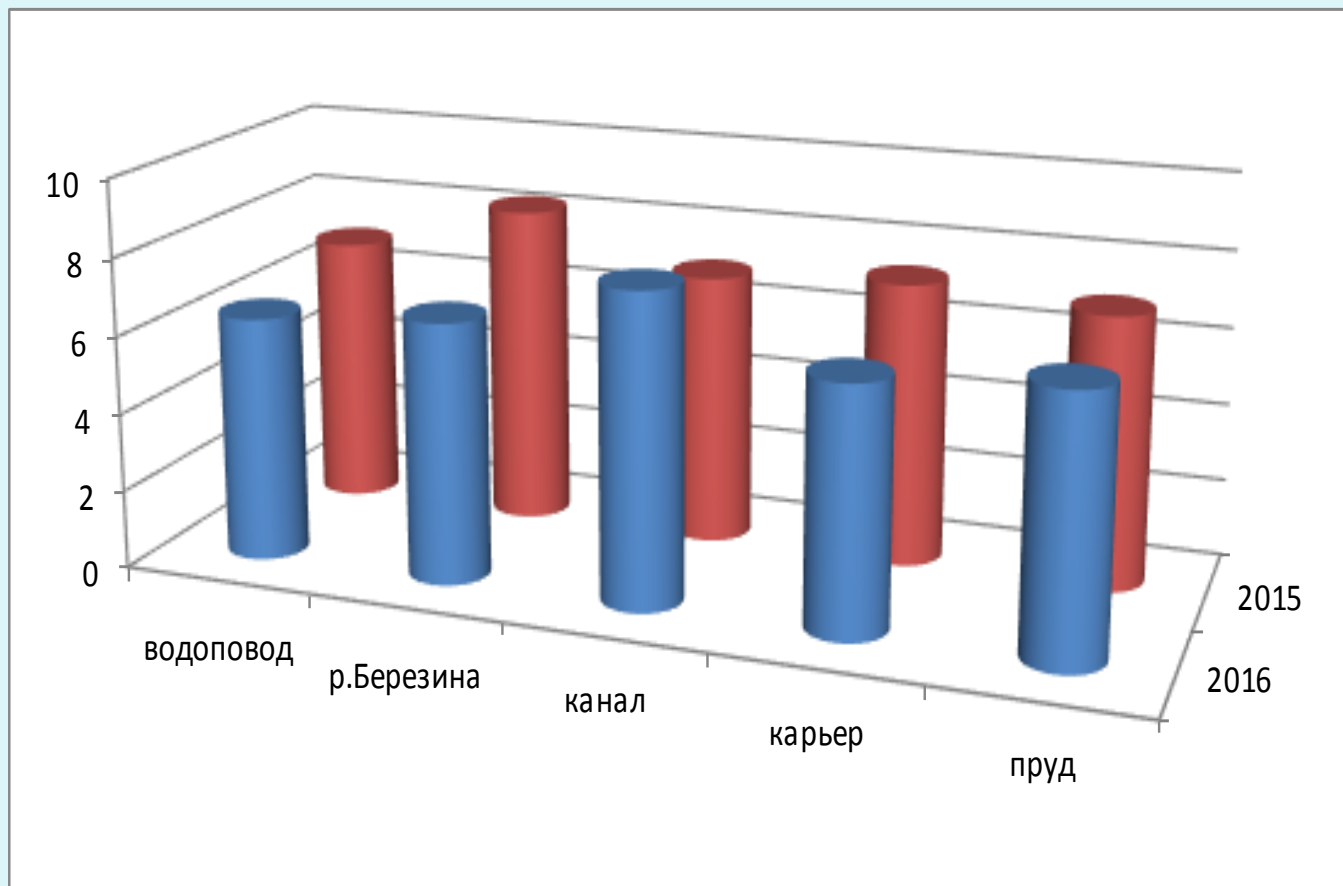
Органолептические показатели воды



Диагр. 1

Сравнение мутности воды (мг/л)

Водородный показатель (pH) воды



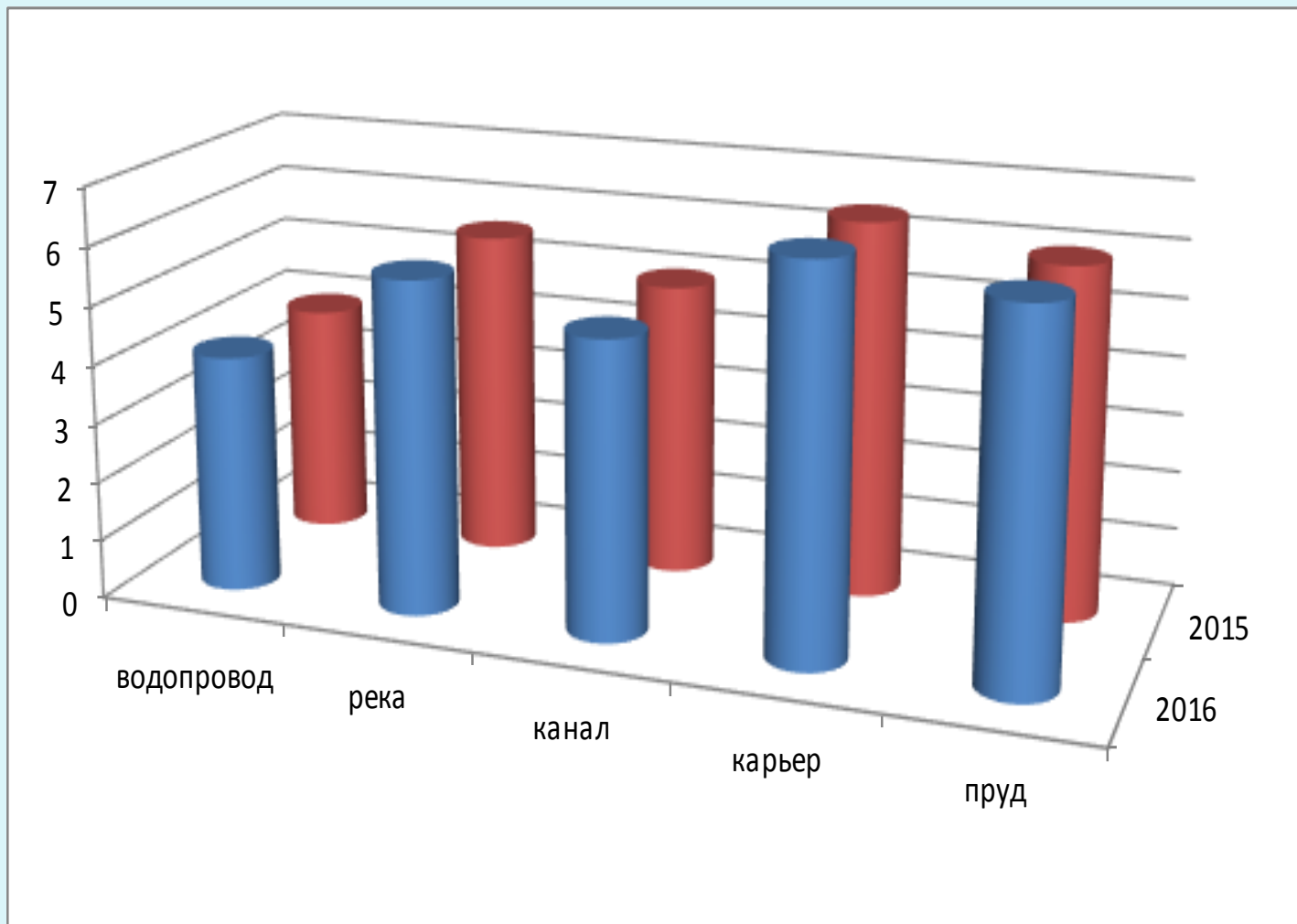
Диагр. 2 Сравнение водородного показателя (pH) воды

Общая жёсткость воды (мг-экв/л)

Табл. 2

Источ- ник пробы воды	Объём трилона Б (мл)			Постоянная жёсткость (мг-экв/л)				Среднее значе- ние в 2015г
	1	2	3	1	2	3	среднее значение	
водо- провод	4,1	4,0	3,9	4,116	4,016	3,920	4,032	3,94
река	5,6	5,6	5,7	5,629	5,629	5,722	5,66	5,57
канал	5,1	5,0	4,9	5,120	5,020	4,919	5,02	5,00
карьер	6,6	6,6	6,5	6,626	6,626	6,526	6,59	6,40
пруд	6,2	6,2	6,2	6,225	6,225	6,225	6,225	5,97

Общая жёсткость воды (мг-экв/л)



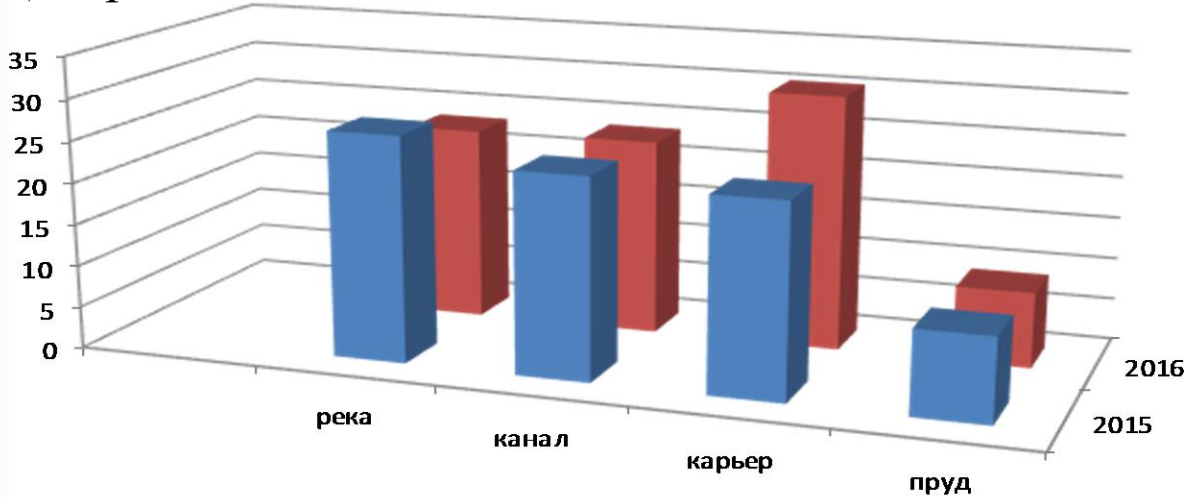
Диагр. 3

Определение степени экологического загрязнения по методу Ф.И. Фёдорова

Табл. 3

Источник пробы воды	Длина главного корня (мм)										Среднее значение	2015г
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
водопровод	56	56	48	56	51	46	50	44	50	50	50,7	50,4
река	38	37	40	40	35	35	39	38	37	35	38,9	36,9
канал	37	37	42	42	38	38	37	37	40	40	38,8	38,4
карьер	39	46	38	40	29	41	35	39	46	36	35,3	38,7
пруд	39	39	39	45	45	42	42	47	47	47	46,2	45,4

Диагр. 4



Промеры длины главного корня у проростков огурцов

Разница в процентах длин главного корня проростков огурца по сравнению с 2015г

Выводы

1. Действительно, природная вода из различных водотоков и водоёмов отличается по эколого-химическим показателям.

Гипотеза подтвердилась.

2. В водоёмах и водотоках при исследовании в 2016 году превышения ПДК (предельно допустимая концентрация) ни по одному из исследованных показателей не выявлено.

Гипотеза не подтвердилась.

Возможные направления дальнейших исследований

1. Исследование взаимосвязи типа почвы и величины жёсткости воды.
2. Исследование динамики изменения жёсткости и ХПК (химическое потребление кислорода) воды в зависимости от погодных условий и времени года.