

УДК 574.51

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ УЧАСТКА РЕКИ ВАЛУЙ В ЦЕНТРЕ ГОРОДА ВАЛУЙКИ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Стуканева Полина Витальевна

Муниципальное учреждение дополнительного образования

«Детский эколого – биологический центр»

города Валуйки и Валуйского района

г. Валуйки Белгородская область, ms.kondenko@mail.ru

Аннотация: Статья посвящена проблеме загрязнения реки Валуй, являющейся основной водной артерией города Валуйки Белгородской области.

Ключевые слова: экология; исследование; эвтрофикация,

P.Stukaneva (Russia). **ASSESSMENT OF THE ENVIRONMENTAL STATE OF
THE VALUI RIVER SECTION IN THE CITY CENTER OF VALUIKI
BELGOROD REGION**

Annotation: The article is devoted to the problem of pollution of the Valuy River, which is the main water artery of the city of Valuyki, Belgorod Region.

Keywords: ecology; research; eutrophication.

Ухудшение состояния малых рек повсеместно вызывает тревогу и беспокойство. В результате заиления многие малые реки превратились в болота и утратили своё значение как объекты культурно-бытового и рекреационного значения. Состояние малых и средних рек влияет непосредственно на формирование стока и качества воды в больших реках, они были и останутся существенной частью производительных сил природы.

Через наш город протекает река Валуй. Всем известно, что по Валуй-реке плыл на корабле Петр I. Значит, река была полноводной. Уже в наше время старожилы (И. Г. Шаповалов, А.А. Безлепкин) рассказывают, что лет 50 назад

глубина в отдельных местах достигала 6-8 метров. Вода была ледяная от родников, а весной превращалась в бурное море.

Сейчас река другая, она изменилась даже за последние 10 лет. Максимальное антропогенное воздействие испытывает река все так же от Казацкого моста до территории Маслоэкстракционного завода, то есть, в черте города.

Цель работы: оценка уровня сапробности участка реки Валуй в центре города Валуйки гидробиологическими методами анализа.

Задачи:

1. определить органолептические характеристики воды;
2. изучить разнообразие макрофитов;
3. провести оценку качества воды с помощью гидробиологических методов.

Гипотеза: вода в реке Валуй загрязнена за счет антропогенного фактора.

Актуальность исследования

Данная тема взята неслучайно, т. к. вода в природе играет главную роль. Важно сохранить ее как можно в крупном объеме, т. к. количество потребителей возрастает, а водные запасы не бесконечны. Загрязнение природных вод, недостаток чистой воды - самая главная проблема в настоящее время.

Обзор литературы

Оценка степени загрязнения водоема по составу живых организмов позволяет быстро установить его санитарное состояние, определить степень и характер загрязнения и пути его распространения в водоеме, а также дать количественную характеристику протекания процессов естественного самоочищения.

Макрофитами традиционно называют видимые глазом зеленые растения. Этот же термин часто употребляют как синоним высших водных растений [2].

При сбросе в водоем токсических веществ, содержащихся в промышленных сточных водах, происходит угнетение и обеднение фитопланктона. При обогащении водоемов биогенными веществами,

содержащимися, например, в бытовых стоках, значительно повышается продуктивность фитопланктона. При перегрузке водоемов биогенами возникает бурное развитие планктонных водорослей, окрашивающих воду в зеленый, сине-зеленый, золотистый, бурый или красный цвета («цветение» воды).

Значение макрофитов (высшая водная растительность) наиболее существенно при предварительном гидробиологическом осмотре водных объектов. При загрязнении водоемов изменяются видовой состав, биомасса и продукция макрофитов, возникают морфологические аномалии, происходит смена доминантных видов, обуславливающих особенности ценоза.

Лучший индикатор опасных загрязнений – прибрежное обрастание, располагающееся на поверхностных предметах у кромки воды. В чистых водоемах эти обрастания ярко-зеленого цвета или имеют буроватый оттенок.

Биоиндикация – способ оценки антропогенной нагрузки по реакции на нее живых организмов и их сообществ [3].

Таким образом, видовой состав живых организмов из загрязняемого водоема служит итоговой характеристикой токсикологических свойств водной среды.

Место проведения:

участок реки в районе городского пляжа и ниже по течению в районе заброшенной дамбы.

Сроки проведения: Июнь- сентябрь 2022 г.

Физико-географическая характеристика района исследования

Река Валуй является левым притоком р. Оскол. Исток - у пригорка между селами Бирюч и Валуй. Рассматриваемый участок относится к Осколо-Донецкому району Средне-Русской возвышенности, с сильным расчленением поверхности с дымно-балочной сетью, обилием меловых отложений. Общая длина реки Валуй равна 68 км, площадь водосбора составляет 1340 км. Русло реки извилистое, с изменчивой шириной и глубиной.

В настоящее время река испытывает максимальное антропогенное воздействие. Вдоль берега попадает мусор. Берега заросли камышом, тростником, зеркало реки покрыто ряской, местами реку можно перейти в брод.

Объект исследования протяженностью 1 км - район максимального антропогенного воздействия на реку (от моста в центре города до заброшенной дамбы). К реке почти вплотную подходит жилой массив.

Методики исследований

1. Определение температуры и органолептических характеристик воды:

- определение запаха
- определение цветности
- определение мутности
- определение кислотности воды.

Определение окисляемости:

Данный показатель дает возможность судить о количестве органического вещества в воде. Избыток органики обедняет воду кислородом, т. к. на окисление органических веществ необходим кислород. Избыток органики оседает на дно.

При добавлении в пробу исследуемой воды окислителя (KMnO_4) органическое вещество, содержащееся в воде, окисляется. По изменению окраски можно судить о содержании органических веществ, окисляемости исследуемой воды.

Чем меньше значение окисляемости, тем больше в исследуемой воде органических веществ, которые не подвергаются окислению и оседают на дно в виде ила.

Определение взвешенных веществ:

Содержание взвешенных веществ в реке не должно увеличиваться больше, чем на 0.75 мг/л.

Для осаждения взвешенных веществ пользуются мембранным фильтром, пропуская через него пробу исследуемой воды (пробная площадка № 1, 2, 3). При этом вещества осаждаются на фильтре. Фильтр после фильтрации

помещают в бокс и высушивают в сушильном шкафу при T-105oC. Взвешивают бокс.

Количество взвешенных веществ определяем по формуле:

$$\frac{M1 - M2}{V} \cdot 100\%$$

$M1$ – масса бокса с фильтром и осадком
 $M2$ – масса чистого фильтра
 V – объем пробы воды

С трех исследуемых участков реки взяли пробы воды по 50 мл. Каждую пробу пропустили через мембранный фильтр, предварительно его взвесив. Фильтры после фильтрации поместили в боксы, в сушильный шкаф и высушивали 1 час при температуре 105oC. Затем каждый бокс взвесили и по формуле вычислили количество взвешенных веществ.

Метод, основанный на определении биотического индекса Майера.

В основе метода лежит приуроченность различных групп водных беспозвоночных к водоемам с определенным уровнем загрязненности и применим для водоемов любых типов. Преимущество при определении индекса Майера состоит также в том, что не нужно определять беспозвоночных с точностью до вида. Организмы-индикаторы по методу Майера относят к одной из трех индикаторных групп, приведенных в табл. 1.

Таблица 1

Состав водных организмов в индикаторных группах по методу Майера [2]

Обитатели чистых вод	Организмы средней чувствительности	Обитатели загрязненных водоемов
Личинки веснянок	Бокоплав	Личинки комаров-звонцов
Личинки поденок	Речной рак	Пиявки
Личинки ручейников	Личинки стрекоз	Водяной ослик
Личинки вислокрылок	Личинки комаров-долгоножек	Прудовики
Двустворчатые моллюски	Моллюски-катушки	Личинки мошки
	Моллюски-живородки	Малощетинковые черви

При обработке результатов нужно отметить, какие из приведенных в таблице индикаторных групп обнаружены в пробах. Количество обнаруженных групп из первого раздела таблицы необходимо умножить на 3, количество групп из второго раздела – на 2, а из третьего – на 1. Получившиеся цифры складывают, и значение суммы характеризует степень загрязненности водоема. Если сумма более 22 – водоем имеет 1 класс качества, значения суммы от 17 до 21 говорят о втором классе качества, от 11 до 16 баллов – 3 класс качества. Все значения меньше 11 характеризуют водоем как грязный (4-7 класс качества).

$$S = 3X + 2Y + 1Z$$

Результаты исследований

1. Визуальный осмотр

Вода в реке мутная. По ней плывут растительные остатки и другой мусор. Отмечаются следы нефтепродуктов - пленка радужного цвета.

Берега реки устойчивые, поросшие обильной растительностью. На берегу встречается бытовой мусор, хотя в районах жилых массивов стоят мусорные контейнеры.

Зеркало реки покрыто ряской. Берег сильно зарос камышом, тростником, рогозом, осокой. Особенно крупные заросли на правом берегу у городского моста. Исчез родник, находившийся в 100 м от моста. Напротив ул. Крюкова образовался остров, заросший растениями. Обнаружена заброшенная бетонная дамба Деревья, растущие на берегах реки, имеют массу поломов, сушняк встречается редко.

Визуальный осмотр территории показал ее неудовлетворительное экологическое состояние.

2. Определение температуры и органолептических характеристик воды

- определение запаха
- определение цветности
- определение мутности

Определение t_o и органолептических характеристик воды

Характеристика	Значения
Температура t_o	От 21° \ июнь-июль \ до $6-7^\circ$ \ сентябрь \
Максимальная разность температур в точках отбора t	$+ 2,3^\circ$
Запах	Гнилостный
Цветность	Слабо-желтоватая
Мутность	Слабо – мутная

ВЫВОД: В ходе исследования установлено следующее: температура воды в реке Валуй колеблется от 21° в июне-июле до $6-7^\circ$ в сентябре.

Разница в точках отбора колеблется $+ 2,3^\circ$ С. Запах у воды гнилостный и обращает на себя внимание. Вода слабо-желтоватая, слабо-мутная, не отвечает действующим параметрам и нормам.

Определение кислотности воды

№ пробы	Условия отбора	Значение рН, пробы
1	Без видимых загрязнений	7,2
2	Место заилено, есть бытовой мусор	7,4
3	Повалено много деревьев	7,5
4	Пляж, кострища	7,6

ВЫВОД: реакция среды слабо- щелочная.

Определение окисляемости

С трех пробных площадок взяли пробы воды по 10 мл. Отфильтровали. В каждую пробу добавили по 0.5 мл 30% серной кислоты и 1 мл 0,01Н раствора

перманганата калия. Смесь перемешали и дали отстояться 20 минут. Наблюдали за изменением окраски.

Таблица 4

№ Пробы	Шкала окраски	Количество органических веществ
1.	бледно-розовый цвет	8 мг O ₂ /л
2.	желто-розовый цвет	12 мг O ₂ /л
3.	Желтый цвет	16 мг O ₂ /л

ВЫВОД: по всем показателям в реке много органики.

Таблица 5

Определение взвешенных веществ

№	Расчетные данные	Результат
1.	M1 = 20.3 мг. C1 = 20.3 – 2.8 = 35, 0 мг/л M2 = 2.8 мг.	0.5
2.	M1 = 4.2 мг. C2 = 4.2 – 2.8 = 14 мг/л M2 = 2.8 мг.	0.75
3.	M1 = 3.3 мг. C3 = 3.2 – 2.8 = 12 мг/л M2 = 2.8 мг.	1.125

Вывод: в пробе №3 (в районе дамбы) большое содержание взвешенных частиц. ПДК превышена 1,5 раза. Таким образом, сточные воды являются загрязнителями реки Валуй по взвешенным веществам.

Организмы-индикаторы по методу Майера:

- 1.) Прудовики (лат. Lymnaeidae)
- 2.) Проживающее на поверхности гидрологической массы Водомёрки (лат. Gerridae) - (Heteroptera)
- 3.) Пиявки (лат. Hirudinea) — (Clitellata)

ВЫВОД: значение $S < 11$ говорит о том, что уровень сапробности водоема альфа-мезосапробный.

Видовой состав растительного мира водоема

№/пп	Русское название	Латинское название
1	Хламидомонада	Chlamydomonas
2	Пандорина	Pandorina
3	Вольвокс	Volvox
4	Улотрикс	Ulothrix
5	Кладофора	Cladophora
6	Мелозира	Melosira
7	Рдест плавающий	Potamogeton natans
8	Водокрас	Nhydrocharis mortus renae
9	Стрелолист	Sagittaria
10	Водяной орех	Trapa natans
11	Рогоз широколистный	Typha falifolia
12	Рогоз узколистный	Typha angustifolia
13	Ряска малая	Lemna minor
14	Аир	Acorus calamus
15	Камыш озерный	Scirpus lacustris
16	Тростник обыкновенный	Phragmites communis

Таблица 7

Оценка водоема в баллах

	Оценка в баллах	
	Да	Нет
1. Физическое загрязнение		
Обилие наносов на дне	1	0
Свалка отходов на берегу	1	0
Наличие кострищ	1	0
Стихийно возникшие пляжи	1	0
2. Химическое загрязнение		
Реакция воды:		
Щелочная	1	0
Радужные и маслянистые пятна на поверхности	1	0
3. Биологическое загрязнение	1	0
Наличие сине-зеленых водорослей	1	0
Наличие ряски	1	0
4. Степень повреждения растительности на берегу больше 50 %	1	0

5. Отсутствие околоводных птиц	1	0
6. Отсутствие водомерок		
Итого:	11	

Таблица 8

Классы чистоты воды

Класс	Уровень	Степень	Степень
I	1,0- > 1,5	олигосапробная	Не загрязненный – до очень слабого загрязнения
I-II	1,5 - <1,8		Слабо загрязненный
II	1,8 - < 2,3	B - мезосапробная	Умеренно загрязненный
II-III	2,3 - < 2,7		Критически загрязненный
III	2,7 - < 3,2	A - мезосапробная	Сильно загрязненный
III-IV	3,2 - < 3,5		Очень сильно загрязненный
IV	3,5 – 4,0	полисапробная	Чрезмерно сильно загрязненный

Вывод: степень сапробности - альфа - мезосапробная и составляет уровень от 2,7 до 3,2, что соответствует сильной степени загрязнения. Эти показания относят реку Валуй к третьему классу чистоты.

Благодарим за консультацию Жулина Юрия Петровича, сотрудника Управления экологического и охотничьего надзора по Валуйскому району.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 1030-81 Вода хозяйственно-питьевого назначения. Полевые методы анализа.
2. Петин А.Н, М.Г. Лебедева, О.В. Крымская «Анализ и оценка качества поверхностных вод» Учебное пособие. – Белгород: Изд-во БелГУ, 2006. – 252 с.
3. http://ekolog.org/books/37/3_2.htm