

транспорта, наличии светофоров, пересечений улиц, пешеходных переходов. Установлено также, что автотранспортом на малом ходу, при низких оборотах двигателя, остановках перед светофорами, на перекрестках и т.д. в атмосферный воздух выбрасывается большее количество токсичных веществ, что согласуется с литературными данными. Некоторые авторы отмечают, что на небольшой скорости бензиновый двигатель выбрасывает в атмосферу 0,05% углеводородов (от общего выброса), а на малом ходу – 0,98%, окиси углерода соответственно – 5,1% и 13,8%. Подсчитано, что среднегодовой пробег каждого автомобиля 15 тыс. км. В среднем за это время он обедняет атмосферу на 4350 кг кислорода и обогащает ее на 3250 кг углекислого газа, 530 кг окиси углерода, 93 кг углеводородов и 7 кг окислов азота [2].

Несмотря на то, что угарный газ не имеет цвета, запаха и вкуса (т. е., мы не ощущаем его присутствие во вдыхаемом воздухе), он является сильным отравляющим соединением. Попадание в организм человека большого количества оксида углерода приводит к уменьшению притока кислорода к тканям, повышению количества сахара в крови, ослаблению подачи кислорода к сердцу [3]. Угарный газ также включается в окислительные реакции, нарушая биохимическое равновесие в тканях. Симптомами даже легкого отравления этим соединением выступают головная боль, головокружение, стук в висках, повышение артериального давления, слезотечение, сухой кашель, тахикардия, тошнота и рвота. При содержании 0,08% СО во вдыхаемом воздухе человек чувствует головную боль и удушье. При повышении концентрации СО до 0,32% возникает паралич и потеря сознания (смерть наступает через 30 минут). При концентрации выше 1,2% сознание теряется после 2–3 вдохов, человек умирает менее чем через 3 минуты.

На некоторых исследованных участках улиц (Крупской, Б. Хмельницкого) расстояние от бордюров до жилых домов составляет всего от 2 до 5 м, поэтому риск попадания угарного газа на дворовую территорию более чем высокий. Проблема этих участков улиц в том, что при таком расстоянии от проезжей части нет возможности посадки деревьев и кустарников вдоль дороги, которые снижали бы риск попадания загрязняющих веществ на частную территорию граждан. Решение проблемы может быть связано с созданием транспортных развязок и объездных дорог за чертой частных застроек, а также установкой защитных экранов между жилыми домами и проезжей частью вдоль улиц с высокой интенсивностью движения автотранспорта.

Литература

- 1 Экология. Сборник задач, упражнений и примеров: учеб. пособие для вузов / под ред. О. Г. Воробьева, Н. И. Николайкина. – М.: Дрофа, 2006. – 508 с.
- 2 Тимофеева, С. С. Ноксология. Практикум / С. С. Тимофеева. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2013. – 175 с.
- 3 Безуглая, Э. Ю. Воздух городов и его изменения / Э. Ю. Безуглая, И. В. Смирнова. – СПб.: Астерион, 2008. – 254 с.

УДК 502.175:502.3(476.2)

А. Н. Безлюдов

СОВРЕМЕННАЯ ОЦЕНКА КЛАССА И РАЗРЯДА КАЧЕСТВА ВОДЫ МАЛЫХ РЕК ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

В работе приведены результаты исследований на 6 малых реках, протекающих по территории Гомельской области и испытывающих различный уровень антропогенного воздействия. Программа исследований включала визуальные наблюдения, анализ

гидрохимических данных, установление степени урбанизации водотоков, отбор и обработку гидробиологических проб. Установлено, что класс качества воды в реках изменяется от чистой до грязной, а разряд качества воды – от вполне чистой до предельно грязной. Средние данные по всем показателям позволяют отнести воду реки Уза – к 4 классу качества воды, воду остальных рек – к 3 классу.

Актуальность исследований состоит в том, что малые реки формируют более крупные водотоки и определяют их качество. Они более тесно связаны с окружающим ландшафтом, и более подвержены антропогенному воздействию. Поэтому исследование экологии малых рек имеет большое теоретическое и практическое значение.

Исследования проведены на 6 малых реках Гомельской области подверженных антропогенному воздействию. Характеристика рек приведена в таблице 1. Программа исследований включала визуальные наблюдения, анализ гидрохимических данных, установление степени урбанизации водотоков, отбор и обработку гидробиологических проб.

Степень урбанизации водоемов устанавливали на основе бальной оценки количественных и качественных показателей, разработанной О. В. Янчуревич [1]. Данная классификация включает показатели:

количественные:

- близость / удаленность промышленных предприятий;
- близость / удаленность жилья, гаражей и прочих построек;
- близость / удаленность автомобильных, железных дорог;
- близость / удаленность агроценозов;
- нарушенность береговой линии;

качественные:

- наличие кострищ, бытового мусора;
- поступление сточных вод;
- строительные работы;
- заморные явления в водоеме;
- посещаемость людьми.

Классы качества воды водотоков по эколого-санитарным (трофо-сапробиологическим) и эколого-токсикологическим показателям определяли в соответствии с классификацией В. Н. Жукинского и Л. П. Брагинского [2]. При этом использовали 10 эколого-санитарных характеристик (индекс сапробности, насыщение кислородом, прозрачность, содержание взвешенных веществ, цветность воды, рН, концентрации азота аммонийного, нитритного и нитратного, фосфатов) и 6 – эколого-токсикологических (содержание цинка, кобальта, кадмия, железа общего, СПАВ, нефтепродуктов).

Согласно классификации при установлении классов и разрядов качества воды водоемов принимаются следующие обозначения:

а) **Для классов качества:** 1 – предельно чистая, 2 – чистая, 3 – удовлетворительной чистоты, 4 – загрязненная, 5 – грязная.

б) **Для разрядов качества:** 1 – предельно чистая, 2а – очень чистая, 2б – вполне чистая, 3а – достаточно чистая, 3б – слабо загрязненная, 4а – умеренно загрязненная, 4б – сильно загрязненная, 5а – весьма грязная, 5б – предельно грязная.

Результаты показывают, что антропогенное воздействие приводит к негативным последствиям для водных экосистем: почти все реки в прибрежной части и на прилегающих территориях загрязнены мусором; на большинстве – имеются следы кострищ; многие в прибрежной части заросли макрофитами, дно заилено, иногда – замусорено; на некоторых из них отмечены случаи мойки автомобилей.

Таблица 1 – Краткая характеристика исследованных рек

Река	Длина, км	Площадь водосбора, км ²	Расход в устье, м ³ /с	Краткая характеристика	Факторы антропогенного воздействия
Уза	76	944	3,4	Река в Буда-Кошелевском и Гомельском районах Гомельской области, правый приток р. Сож	Сброс очищенных сточных вод г. Гомель, рекреационное использование
Журбица	6,8	–	–	Река в Буда-Кошелевском районе Гомельской области, левый приток р. Уза	Сброс сточных вод г. Буда-Кошелево, рекреационное использование
Столбунка	22	192	–	Река в Ветковском районе Гомельской области и Брянской области России, левый приток р. Беседь	Выпас скота, поверхностный сток с сельхозугодий, рекреационное использование, расположение на загрязненной радионуклидами территории
Терюха	57	525	1,8	Река в Добрушском и Гомельском районах Гомельской области, левый приток р. Сож	Выпас скота, поверхностный сток с сельхозугодий, рекреационное использование
Грабовка	10	29	–	Река в Гомельском районе, правый приток р. Терюха	Рекреационное использование, выпас скота, сток с сельхозугодий
Липа	62	577	2,4	Река в Буда-Кошелевском районе Гомельской области, правый приток р. Сож	Рекреационное использование, сток с сельхозугодий

Гидрохимические исследования показывают, что в изучаемых реках отмечается превышение величин железа – в 1,04–9,12 раз, цветности – в 1,95–4,5 раза. Вода большинства рек не отвечает установленным нормативам по содержанию марганца (1,08–2,88 ПДК), азота аммонийного (1,01–5,26 ПДК), азота нитритного (1,15–2,54 ПДК), цинка (1,01–1,26 ПДК), взвешенных веществ, в ряде рек – фосфора фосфатного (1,09–7,48 ПДК), БПК₅ (1,02–2,16 ПДК), в реках Уза и Бобруйка – нефтепродуктов (1,02–1,18 ПДК). В летние в реках, принимающих сточные воды, зарегистрировано снижение величин прозрачности воды по диску Секки, содержания растворенного кислорода ниже допустимого на 1,54–2,83 мг О₂/дм³, повышение величин БПК₅.

Установлено, что некоторые показатели в воде рек изменяются незначительно – насыщение кислородом (3а–3б), величины цветности (5а), концентрации хрома (3а), кобальта и кадмия (3а–3б), фторидов и нефтепродуктов (4а), железа общего (3б–4а). По величинам эколого-санитарных и эколого-токсикологических показателей (таблица 2) класс качества воды в реках изменяется от чистой до грязной (2–5), а разряд качества воды – от вполне чистой до предельно грязной (2б–5б). Средние данные по всем показателям позволяют отнести воду реки Уза – к 4 классу качества воды (загрязненная,

разряд качества а-б), воду остальных рек – к 3 классу (удовлетворительной чистоты, разряд качества а-б).

Таким образом, средние данные по всем показателям позволяют отнести воду рек Уза и Бобруйка – к 4 классу качества воды (загрязненная, разряд качества а-б), воду остальных рек – к 3 классу (удовлетворительной чистоты, разряд качества а-б).

Таблица 2 – Результаты исследований

Показатели	Реки					
	Уза	Журбица	Столбунка	Терюха	Грабовка	Липа
Прозрачность, м	4б	3б	3а	3б	3а	3а
Взвешенные вещества, мг/дм ³	5а	3а	4а	4а	3а	3б
Цветность, град.	5б	5б	5б	5б	5б	5б
рН	3а	3а	2б	3а	2б	2б
Азот аммонийный, мг/дм ³	4б	4б	3б	3а	3а	3а
Азот нитритный, мг/дм ³	5а	4б	4а	4а	4а	3б
Азот нитратный, мг/дм ³	4а	4а	4а	3а	3а	3а
Фосфаты, мг/дм ³	4б	3б	3б	3б	3б	3б
Насыщение кислородом, %	3б	3а	3а	3а	3а	3а
Цинк, мг/дм ³	4а	3б	3б	4а	3б	4а
Хром, мг/дм ³	3а	3а	3а	3а	3а	3а
Кобальт мг/дм ³	3б	3а	3а	3а	3а	3а
Кадмий, мг/дм ³	3а	3а	3б	3а	3а	3а
Железо общее, мг/дм ³	4а	3б	3б	3б	3б	3б
Фториды, мг/дм ³	4а	4а	4а	4а	4а	4а
СПАВ, мг/дм ³	4б	3б	4а	3б	3б	4а
Нефтепродукты, мг/дм ³	4а	4а	4а	4а	4а	4а

Литература

1 Янчуревич, О. В. К вопросу классификации водоемов по степени урбанизации / О. В. Янчуревич // Экологической науке – творчество молодых: материалы II регион. науч.-практ. конф. ведущих специалистов, аспирантов и студентов. – Гомель, 2002. – С. 95–96.

2 Жукинский, В. Н. Комплексная экологическая классификация качества поверхностных вод суши / В. Н. Жукинский, Л. П. Брагинский // Гидробиологический журнал. – 1993. – Т. 29. – № 4. – С. 62–76.

УДК 502.175:502.3(476.2)

И. Д. Боровцов

ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА ТЕРРИТОРИИ ГОМЕЛЬСКОЙ И МОГИЛЕВСКОЙ ОБЛАСТЕЙ

В статье отражены результаты анализа динамики качества атмосферного воздуха Гомельской и Могилевской областей в период 2010–2016 гг. Установлено, что для атмосферного воздуха на территории Гомельской области характерен умеренный (реже – сильный), а на территории Могилевской области – слабый (реже – умеренный)