

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ МАЛЫХ РЕК ВЕРХНЕГО ПРИАНГАРЬЯ (НА ПРИМЕРЕ РЕКИ ИДЫ)**Костюкова М.С.,***Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН,**Россия, 664033, г. Иркутск, ул. Улан-Баторская, 1. E-mail: m_s_yanchuk@mail.ru*

Аннотация. Представлены результаты исследования современного геоэкологического состояния реки Иды, относящейся к малым водоемам Верхнего Приангарья. Установлено, что на экологическое состояние реки значительно влияет деятельность многочисленных населённых пунктов, расположенных на её берегах. В рамках исследования были выполнены анализы воды реки Иды на содержание сульфат- и хлорид-ионов, растворенного кислорода, азотсодержащих соединений и нефтепродуктов. Были зафиксированы превышения санитарных норм по уровню азотсодержащих веществ и фосфатов. Также, на определенных участках исследуемой реки были установлены повышенные концентрации сульфат-ионов, вероятнее всего, это связано с особенностями подстилающих пород.

Ключевые слова: *малые реки, река Ида, Верхнее Приангарье, качество поверхностной воды, экологическое состояние реки*

ASSESSMENT OF THE ECOLOGICAL STATUS OF SMALL RIVERS OF THE UPPER ANGARA REGION (USING THE EXAMPLE OF THE IDA RIVER)**Kostukova M.S.***V.B. Sochava Institute of Geography SB RAS Ulan Batorskaya str., 1, Russia, 664033, Irkutsk**E-mail: m_s_yanchuk@mail.ru*

Abstract. The results of a study of the current geoecological status of the Ida River, a small body of water in the Upper Angara region, are presented. It has been established that the river's ecological status is significantly affected by the activities of numerous settlements located along its banks. As part of the study, the Ida River's water was analyzed for sulfate and chloride ions, dissolved oxygen, nitrogen-containing compounds, and petroleum products. Levels of nitrogen-containing substances and phosphates exceeded sanitary standards. Elevated sulfate ion concentrations were also detected in certain sections of the river, most likely due to the underlying rock characteristics.

Keywords: *small rivers, Ida River, Upper Angara region, surface water quality, river ecological status*

Введение. Малые реки выполняют значительную природоохранную и экологическую функцию, как важный компонент природных систем. Они являются начальным звеном речной сети, и изменения в качестве их воды или режиме, отражаются на всех связанных участках гидрографической цепи. Эти водные объекты очень чувствительны к антропогенной нагрузке, а состояние их экологического благополучия зачастую служит индикатором общего состояния окружающего ландшафта.

Сток Иды формируется в лесостепной, малоувлажненной зоне. Река относится к малым притокам Боханского района, специализацией которого является сельское хозяйство. Антропогенное воздействие на Иду, обусловлено эксплуатацией коммунально-бытовой инфраструктуры множества населённых пунктов, расположенных вдоль её берегов. В связи с увеличением техногенной нагрузки на территорию Верхнего Приангарья, в частности на Боханский район и р. Иду, становится актуальной необходимость мониторинга экологического состояния малого притока.

Проблема экологического состояния малых водотоков является актуальной темой, рассматриваемой в работах Нечаевой и др. [3;5;7;8; 10].

Материалы и методы. Река Ида правый приток Ангары, протекает по территории Боханского района (рис.1), климат данной местности резко континентальный, с продолжительной холодной зимой и относительно коротким жарким летом. Годовая сумма осадков составляет 350-400 мм. Для района, где протекает исследуемая река, характерны засушливые явления, наступающие в весенне-летний период и позднее - весенние и ранне-осенние заморозки [2].



Рис. 1- Карта-схема района исследования

Длина реки составляет – 153 км, площадь бассейна – 2 610 км². Рассматриваемая территория входит в состав Ангаро-Ленского артезианского бассейна. Основными водоносными комплексами этого бассейна являются: средне-верхнекембрийских отложениями (верхнеленская свита), также водоносными комплексами нижне-юрских (заларинская свита), нижне-среднеюрских отложений (черемховская свита) и нижне-среднекембрийскими отложениями, представляющими собой доломиты, известняки закарстованные [6].

Отбор проб воды в р.Иды был осуществлен во второй декаде октября 2016-2020 гг., в 13 точках. Вода отбиралась в соответствии с ГОСТ 17.1.5.05-85, ГОСТ 17.1.5.01-80 и ГОСТ 17.4.3.01-83, согласно розе ветров, с учётом доминирующих направлений ветра (западное и северо-западное), источников поступления атмосферных загрязнителей от крупных промышленных центров, в черте близ расположенных поселений.

Химические анализы отобранных образцов были проведены в лаборатории геохимии ландшафтов и географии почв Института Географии им. В.Б.Сочавы СО РАН, а также в химико-аналитическом центре института, согласно аттестованным методикам с применением стандартных образцов сравнения и проведением внутреннего контроля [9].

Для оценки экологического состояния реки Иды были определены следующие показатели:

- показатель pH;
- содержание основных ионов: Cl^- , SO_4^{2-} , HCO_3^- , Na^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} , K^+ ;
- растворенный кислород;
- содержание биогенных веществ и нефтепродуктов.

В качестве критериев оценки уровня загрязнения использовались ПДК для водоемов рыбохозяйственного и хозяйственно-питьевого назначения, территориальные фоновые значения загрязняющих веществ

Результаты и их обсуждение. *Водородный показатель.* Значения pH Иды обнаружены на уровне допустимых для водоемов культурно-бытового и хозяйственного-питьевого назначения и изменяются в пределах от 7,3 до 8,1 (ГН 2.1.5.689-98). Воды реки относятся к слабощелочным. Стоит отметить, что на подщелачивание водоемов влияют некоторые антропогенные факторы: так, происходит накопление в почвенных горизонтах золы и шлаков,

получаемых в результате сжигания угля, впоследствии эти вещества поступают на рассматриваемую территорию, где протекает Ида, вместе с выбросами Иркутско-Черемховского промышленного узла. К природному фактору, влияющему на щелочную реакцию вод, относится их нахождение в лесостепных и степных ландшафтах, где подстилающими породами являются известняки и доломиты [40].

Минерализация и ионный состав. Химический состав р. Иды формируется среди верхнечетвертичных и современных аллювиальных отложений. По гидрогеологическому районированию Ида относится к Восточно-Сибирской артезианской области. Согласно ГОСТ 17403–72, по степени минерализации, воды реки пресные, с минерализацией до 1000 мг/дм³. Сумма ионов в воде р. Иды изменяется в широком диапазоне на всем ее протяжении. Наименьшая сумма ионов зафиксирована на участке р.Иды от д.Вершины (340 мг/дм³) до с.Укыр (790 мг/дм³). По мере приближения к п.Бохан минерализация реки возрастает и варьируется в пределах 540-1200 мг/дм³. В месте впадения в р. Ангару минерализация Иды не превышает 130 мг/дм³.

Воды р. Иды на участке от места впадения реки в Ангару, до заимок Пашкова, относятся к гидрокарбонатно-кальциевым. На долю HCO₃⁻ приходится 77 % экв.. На участке реки от д.Заглик до д.Вершина в ионном составе Иды преобладают сульфаты - более 52 % экв. (рис.2), что не свойственно для водоемов Верхнего Приангарья, с преобладающими гидрокарбонатно-кальциевыми ионами.

В водах р.Иды, за все годы исследований, отмечается высокое содержание сульфат-ионов, на некоторых участках реки достигающее 600 мг/дм³, что многократно превышает установленные санитарно-гигиенические нормативы. Вероятно, такие особенности ионного состава воды р. Иды связаны с дренированием сильно загипсованных верхнекембрийских отложений. В бассейне Иды интенсивно протекают карстовые процессы [1].

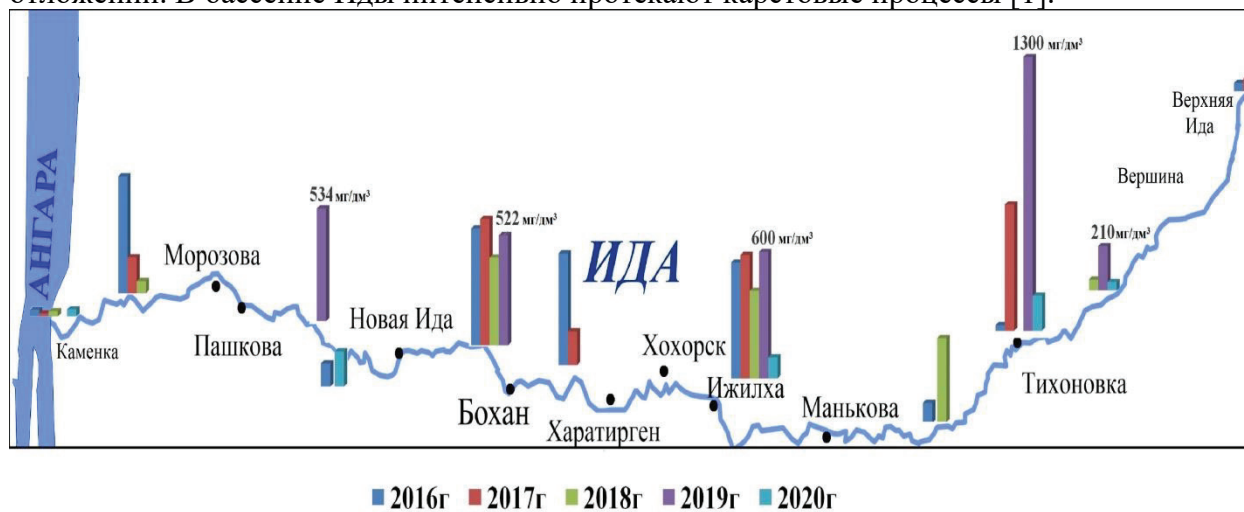


Рис. 2- Карта-схема пространственного распределения SO₄²⁻ в водах р. Иды, 2016-2020 гг., мг/дм³

Растворенный кислород. В р. Ида, за годы исследования, концентрации растворенного кислорода варьировались от 12,3 до 29,6 мг/дм³. Процент насыщения изменялся от 109 до 216 %.

Рост концентраций кислорода в реке наблюдается в осенний период, по причине снижения температуры воды и повышения растворимости кислорода.

Биогенные вещества и нефтепродукты. В воде р.Иды определялось присутствие соединений азота (азот аммонийный, азот нитратный, азот нитритный) и фосфатов. За годы исследования, в воде Иды были отмечены превышения ПДК рыбохозяйственного по содержанию нитритов и фосфатов, вблизи населенных пунктов (Бохан, Ижилха, Укыр). Так в осенний период 2015-2017 гг. ПДК рыб.хоз. по концентрациям NO₂ было превышено от 1,12

до 2,6 раз. Повышенные значения по фосфат-ионам наблюдались осенью 2017 года (превышение ПДК рыб. хоз. в 5,5-12,7 раз), обычно данные вещества присутствуют в водоемах в небольших количествах. Вероятно, нагрузку в виде нитритов и фосфатов, на реку оказывают сточные воды поселков, расположенных вдоль ее берегов.

Для оценки качества воды р. Иды были также определены концентрации нефтепродуктов. В водоемах нефтепродукты могут находиться в растворенном виде; образовывать тонкую пленку на поверхности воды, а также аккумулироваться в донных отложениях.

Полученные данные сравнивались с установленными нормативами для водоемов рыбохозяйственного назначения ($0,05 \text{ мг/дм}^3$) и культурно-питьевого использования ($0,01 \text{ мг/дм}^3$). В пробах воды р. Иды, отобранных вблизи населенных пунктов, концентрации нефтепродуктов не превышают установленные санитарные нормы, среднее содержание нефтепродуктов в осенний период составляло $0,003-0,010 \text{ мг/дм}^3$. Повышенное содержание зафиксировано в пробе воды, отобранной вблизи д. Морозова в 2018 г. ($0,024 \text{ мг/дм}^3$). Наиболее высокие концентрации нефтепродуктов были установлены осенью 2017 г. в пробе воды р.Иды отобранной в окрестностях с. Укыр, они составляли $0,034 \text{ мг/дм}^3$, в 2018 г. содержание нефтепродуктов в данной точке снизилось до $0,009 \text{ мг/дм}^3$ и в другие годы исследования не повышалось.

Заключение

На основе данных исследования, проведенного в осенний период 2016-2020 гг., были сделаны следующие выводы об экологическом состоянии малого водотока — реки Иды:

- реакция воды в реке слабощелочная и соответствует санитарным нормам;
- по степени минерализации р. Ида относится к пресным рекам с минерализацией до 1000 мг/дм^3 ;
- в районе от места впадения реки в Ангару до заимок Пашкова вода является гидрокарбонатно-кальциевой, однако на участке от д. Заглик до д. Вершина преобладают ионы SO_4^{2-} . Эти особенности ионного состава связаны с породами, залегающими на дне. В целом река Ида относится к сульфатному классу с преобладанием кальциевых солей;
- уровень насыщения воды растворенным кислородом достаточно высок и превышает действующие нормы, что может негативно влиять на водные организмы;
- в отдельные годы выявлялись превышения предельно допустимых концентраций по нитритам и фосфатам, что, вероятно, связано с поступлением этих веществ из населённых пунктов, расположенных вдоль берегов реки.
- концентраций нефтепродуктов, превышающих санитарные нормы, в воде р. Иды не были установлены.

В целом, качество воды малой реки Иды, по изученным показателям, соответствует установленным нормативам для водных объектов, используемых в хозяйственно-бытовых и культурно-питьевых целях.

Благодарность. Работа выполнена за счет средств государственного задания Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН (FWEM-2026-0002)

Литература

1. Бочкарев П.Ф. Гидрохимия рек Восточной Сибири. — Иркутск: Восточно-Сибирское книжное издательство, 1959. — 156с.
2. Боханский район. [Электронный источник].-URL: <http://www.pribaikal.ru/bohanskij.html>. (дата обращения 01.02.2026)

3. Власова Н.В., Воробьева И.Б., Белозерцева И.А. Современное состояние поверхностных вод и почв Верхнего Приангарья // География и природные ресурсы. — 2024. — Т. 45. — № S5. — С. 78-85.
4. Гребенщикова В.И., Лустенберг Э.Е., Китаев Н.А., Ломоносов И.С. Геохимия окружающей среды Прибайкалья. Байкальский геозкологический полигон. — Новосибирск: Акад. изд-во "Гео", 2008. — 234 с.
5. Загорулько Н.А. Особенности основного ионного состава поверхностных вод бассейна реки Куды // Вести ИрГТУ. — 2014. — №2 (85). — С. 61-67
6. Карта гидрогеологического районирования Иркутской области 1:5 000 000, Ткачук, 1965.
7. Кононов В.И. Особенности формирования качества воды малых рек Восточного Забайкалья // Экология человека. — 2007. — № 9. — С. 7-11.
8. Нечаева Е.Г., Снытко В.А., Напрасникова Е.В., Коновалова Т.И., Власова Н.В. Индикационная роль долинных геосистем в ландшафтно-геохимической оценке Верхнего Приангарья // Изв. РАН. Сер. геогр. — 2010. — № 2. — С. 90-99.
9. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши / Под ред. А.Д. Семенова. — Л.: Гидрометеиздат, 1977. — 541 с.
10. Тупицына Н.Б. Методика выполнения общественного экологического мониторинга малых рек с применением Гис-технологий // Итоги научных исследований ученых МГУ имени А.А. Кулешова 2018 г. — Могилев: Изд-во: Могилевский государственный университет им. А.А. Кулешова. 2019. — С.- 116-118.