

УДК 556.532(571.56-13)

**ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ МАЛЫХ ВОДОТОКОВ
ЮЖНОЙ ЯКУТИИ****Ксенофонтова М.И., Ябловская П.Е., Трофимова Л.Н.***ФГАОУ ВПО «Научно-исследовательский институт прикладной экологии Севера
Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова», Якутск,
e-mail: ksemarta@yandex.ru, paraskovja2011@mail.ru, troflan@mail.ru*

В статье приведены результаты гидрохимических исследований малых рек и ручьев Южной Якутии. Исследованные водотоки отличаются малой минерализацией, с очень мягкой водой, значение водородного показателя pH варьирует в широких пределах от «кислых» до «слабощелочных» вод. По полученным результатам, рассчитан региональный геохимический фон микроэлементного состава поверхностных вод и донных отложений. По рассчитанному удельному комбинаторному индексу загрязненности вод выявлено, что исследованные малые водотоки Южной Якутии относятся к «слабозагрязненным» и «загрязненным» водам.

Ключевые слова: водотоки, Южная Якутия, гидрохимия, микроэлементы, макроэлементы, минерализация, удельный комбинаторный индекс загрязненности вод

**THE ASSESSMENT OF THE CURRENT STATE OF SMALL WATERCOURSES
IN SOUTH YAKUTIA****Ksenofontova M.I., Yablovskaya P.E., Trofimova L.N.***Scientific research institute of applied ecology of the North of North-Eastern Federal University named
after M.K. Ammosov, Yakutsk, e-mail: ksemarta@yandex.ru, paraskovja2011@mail.ru, troflan@mail.ru*

The article contains the results of hydrochemical studies of small rivers and creeks of South Yakutia. The studied watercourses have low mineral content, with very soft water, pH value varies a wide range from «acidic» to «weakly alkaline» water. The according to the results, regional geochemical background of trace element composition is calculated from surface water and sediment. The according to the defined specific combinatorial water pollution index showed that the studied small watercourses of South Yakutia are «slightly polluted» and «polluted» waters.

Keywords: watercourses, South Yakutia, hydrochemistry, trace minerals, macroelements, salinity, specific combinatorial index of water pollution

Одним из основных элементов оценки экологического состояния водных экосистем является система фоновый мониторинга, ориентированная на получение информации о состоянии водотоков, в минимальной степени подверженных к антропогенному воздействию [1]. Такими водотоками могут выступать малые реки и ручьи, которые являются составной части гидрографической сети района исследования и имеют средообразующее значение. Они выполняют функцию природного «фильтра», предохраняют крупные реки от избыточного поступления в них речных наносов. Состояния малых рек в значительной мере зависит от природных особенностей речных бассейнов, где ведущими факторами являются уклон реки, степень ее извилистости, тип почвенного покрова, климатические особенности природных зон [2].

Территория Южной Якутии обширна и богата водными ресурсами, в том числе малыми водотоками, относящиеся к бассейну р. Алдан, который отличается значительной водностью за счет горного характера территории. Известно, что в бассейне р. Алдан широкое распространение получили узкие и глубокие речные долины с круты-

ми, а местами и отвесными склонами, сложенными коренными породами.

Следует отметить, что большинство малых водотоков, протекающих на территории Южной Якутии, в гидрохимическом аспекте исследования менее изучены. Актуальным является вопрос проведения комплексных экологических работ в Южной Якутии, включая гидрохимические исследования водотоков, так как на данной территории предусматривается реализация крупных инвестиционных проектов РФ.

Целью исследования является экологическая оценка современного состояния малых рек и ручьев, протекающих на территории Южной Якутии.

Материалом для данной статьи выступили результаты гидрохимических исследований малых водотоков в рамках многолетних комплексных мониторинговых работ НИИПЭС СВФУ им. М.К. Аммосова на территории Алданского и Нерюнгринского районов (отв. исп. д.б.н С.И. Миронова, к.т.н, В.В. Иванов).

Всего в период с 2010 по 2012 гг. были изучены более 30 малых рек и ручьев бассейна р. Алдан. Гидрохимическое опробование производилось согласно ГОСТ Р 51592-2000

в летний период. Хранение проб осуществлялось согласно ГОСТ 17.1.5.05-85. Транспортировка проб осуществлялась в пластиковой и стеклянной таре, обеспечивающая их сохранность. При отборе проб воды измерялись температура воды, газовый режим воды. Донные отложения отбирались по ГОСТ 17.1.5.01-80. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб донных отложений водных объектов для анализа на загрязненность.

Образцы пробы воды и донных отложений были анализированы в лаборатории физико-химических методов анализа НИИ-ПЭС СВФУ (аттестат аккредитации РОСС RU.0001.517741 от 28.10.2011 г.) Количественный химический анализ выполнен с использованием методов потенциометрии,

титриметрии, колориметрии, капиллярного электрофореза и атомной абсорбции. Всего нами выполнен анализ на определение 35 гидрохимических показателей.

Результаты исследования. Малые реки и ручьи, протекающие на территории Южной Якутии, имеют горный характер и отличаются большой скоростью течения, резкими колебаниями уровня воды, множеством порогов, перекатов и шивер.

Все исследованные водотоки Южной Якутии в летний период по классификации Алекина О.А. (1953) характеризуются малой минерализацией, с очень мягкой водой.

Ионный состав речных вод преимущественно гидрокарбонатного класса с преобладанием катиона кальция и магния (рис. 1).

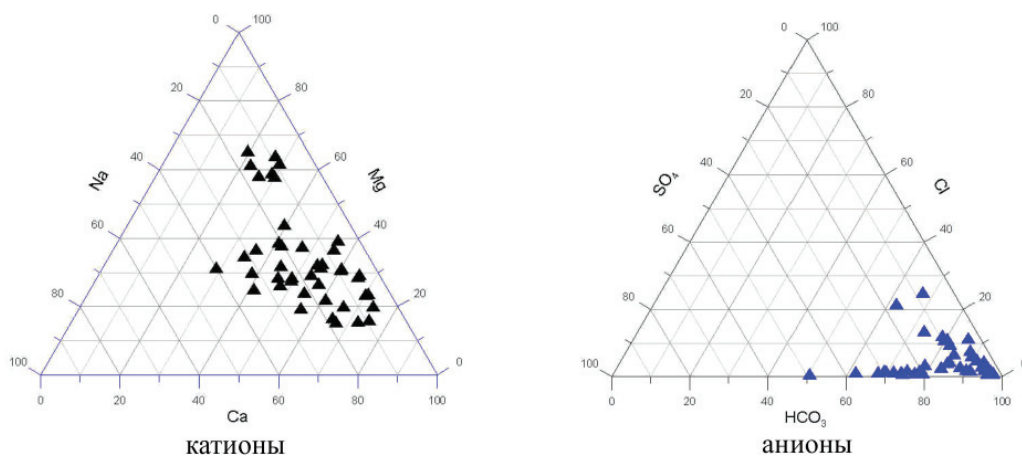


Рис. 1. Ионный состав воды малых рек и ручьев Южной Якутии

По водородному показателю pH большинство исследованных водотоков обладают преимущественно нейтральной

и слабощелочной средой. Также на данной территории встречаются водотоки с кислыми и слабокислыми водами (рис. 2).

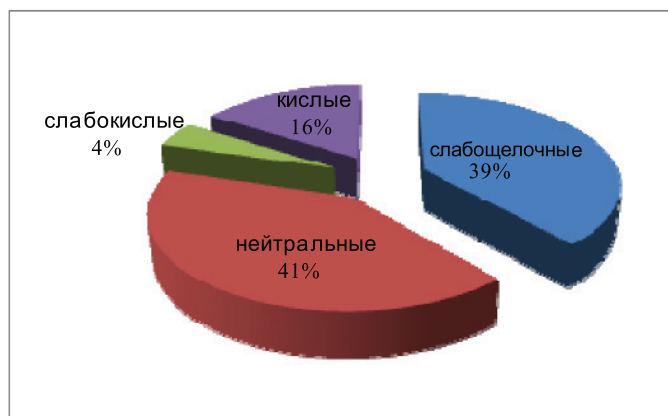


Рис. 2. Значение водородного показателя pH в водах малых водотоков Южной Якутии

Из микроэлементного состава в водах исследованных рек зафиксированы следующие металлы: свинец, марганец, медь и об-

щее железо. Нами рассчитан региональный геохимический фон ($n=44$) по данным микроэлементам (табл. 1).

Таблица 1

Региональный геохимический фон микроэлементного состава вод малых водотоков Южной Якутии

Элемент, мг/кг	Региональный геофон ($n=44$)	ПДК _{вр}
Свинец	0,007	0,006
Марганец	0,009	0,01
Медь	0,002	0,001
Общее железо	0,081	0,05

В ходе сравнения полученных данных с нормативами предельно-допустимых концентраций для рыбохозяйственных целей (далее ПДК_{вр}) выявлено, что в региональном уровне отмечается незначительное превышение его значений по меди и общему железу до 2,0 и 1,6 раз соответственно, что характерно для территории Южной Якутии.

Кроме поверхностных вод, нами изучены донные отложения, которые используются в качестве экологического индикатора для выявления состава, интенсивности и масштабов техногенного загрязнения. Они выступают в роли депонирующей среды и отражают геохимические особенности водосборных территорий. Причем сами природные воды, особенно проточные системы рек и ручьев в силу своей текучести, образования условий растворимости и высоких свойств химических элементов к водной миграции, могут оставаться при этом

«практически чистыми», без признаков поверхностного загрязнения [3]. Поэтому при экологической оценке и гидрохимическом мониторинге водных объектов необходимо провести опробование донных отложений.

Донные отложения исследованных водотоков Южной Якутии, в основном, представлены галечником, галькой и валунами, в примеси с крупнозернистым и среднезернистым песком. Начиная 2010 года, микроэлементный состав донных отложений определяется количественным спектральным анализом с помощью атомно-абсорбционного метода на приборе МГА-915 (ГК «Люмэкс»), раньше анализ данных сред выполнялся полуколичественным спектральным анализом (ПКСА).

В результате полученных данных нами рассчитан региональный геохимический фон ($n=38$) микроэлементного состава донных отложений малых водотоков Южной Якутии.

Таблица 2

Региональный геохимический фон микроэлементного состава донных отложений малых рек и ручьев Южной Якутии

Элемент, мг/кг	Значения регионального геофона ($n=38$)
Свинец	1,75
Никель	0,41
Марганец	44,1
Кадмий	0,01
Кобальт	0,58
Хром	0,73
Цинк	2,57
Медь	1,71
Мышьяк	0,67
Общее железо	329,5

В связи с отсутствием нормативов для донных отложений, полученный региональный геохимический фон микроэлементного состава может быть использован для оценки экологического состояния водных объектов и для дальнейших мониторинговых работ.

Для оценки экологического состояния исследованных малых рек и ручьев Южной Якутии нами рассчитан удельный комбинаторный индекс загрязненности вод (УКИЗВ) [4].

В целом, по данным УКИЗВ изученные водотоки относятся к «слабозагрязненным» и «загрязненным» водам. В большинстве малых реках и ручьях отмечается загрязнение по единичным показателям качества вод, в основном по содержанию меди, марганца и общего железа, высокие значения, которых характерны для территории Южной Якутии.

Выводы. Малые реки, отличаясь размерами от средних и крупных рек, выполняют важную экологическую роль, так как, протекая на территории, где развита горнодобывающая промышленность, они, подвергаясь к антропогенному воздействию становятся более уязвимыми, чем крупные реки. Поэтому рассчитанный нами региональный

геохимический фон микроэлементного состава поверхностных вод и донных отложений в дальнейшем будет использоваться при проведении комплексного экологического мониторинга на территории Южной Якутии.

Список литературы

1. Коннова Л.В. Биоразнообразие водных экосистем особо охраняемых природных территорий (на примере р. Неруссы) // Экология малых рек в XXI веке: биоразнообразие, глобальные изменения и восстановление экосистем. Тезисы докладов Всероссийской конференции с международным участием (г. Тольятти, 5-8 сентября 2011 г.) / отв. ред. Т.Д. Зинченко, Г.С. Розенберг. – Тольятти: Кассандра, 2011. – С. 87.
2. Шерышева Н.Г., Плетнева С.Ю., Страхов Д.А. Донные отложения малых рек разных географических зон // Экология малых рек в XXI веке: биоразнообразие, глобальные изменения и восстановление экосистем. Тезисы докладов Всероссийской конференции с международным участием (г. Тольятти, 5-8 сентября 2011 г.) / отв. ред. Т.Д. Зинченко, Г.С. Розенберг. – Тольятти: Кассандра, 2011. – С. 188.
3. Ягнышев Б.С., Зинчук М.Н. Ландшафтно-геохимические особенности Западной Якутии // Вопросы методики прогнозирования и поисков месторождений полезных ископаемых. – Якутск: ЯФ Изд-во СО РАН, 2004. – С. 326-342.
4. РД 52.24.643-2002 МУ Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим параметрам. ГХИ, 2002.