

DOI: 10.33184/dokbsu-2020.5.3

## **Внутригодовые изменения значений минерализации речных вод на территории Республики Башкортостан**

Э. М. Галеева, Д. А. Байтуков\*

*Башкирский государственный университет*

*Россия, Республика Башкортостан, 450076 г. Уфа, улица З. Валиди, 32.*

*\*Email: oakenshield112@gmail.com*

В статье рассмотрены внутригодовые изменения минерализации речных вод на территории Республики Башкортостан. Составлена картосхема минерализации в периоды летне – осенней и зимней межени, для которых характерны максимальные значения данного показателя. Указаны колебания величины минерализации внутри года. Отмечены районы с самыми высокими значениями минерализации речных вод, указаны причины повышенных значений минерализации. Сделан вывод о небольшом превышении нормативных значений данного показателя в меженные периоды в некоторых районах республики.

**Ключевые слова:** водные ресурсы, минерализация, качество воды, Республика Башкортостан.

В настоящее время весьма остро стоит проблема качества среды обитания человека, которая определяется состоянием характеристик отдельных природных сред. Исходное состояние водных ресурсов занимает важное место в системе мониторинга окружающей среды.

При оценке состояния поверхностных водотоков для их использования в качестве питьевого водоснабжения немаловажным показателем является их минерализация. Ее величину, наряду с другими характеристиками, регулирует СанПин [4]. По этому нормативу общая минерализация питьевой воды должна оставаться в пределах 1000 мг/л. Максимально высокие или чрезмерно низкие показатели величины минерализации речных вод снижают ее качество, негативно сказываются на здоровье населения и могут создавать проблемы в некоторых водозависимых отраслях. Поэтому уточнение представлений о степени минерализации речных вод на территории республики является актуальной задачей.

В работе использованы материалы многолетних наблюдений тех гидрологических постов Республики Башкортостан, которые имеют достаточно продолжительный ряд наблюдений (табл. 1). Эти данные были осреднены за многолетний период (1979–

2015) [5], так как, согласно исследованиям, минерализация речных вод подвержена значительным колебаниям от года к году [1–3]. Кроме того, величина минерализации существенно зависит от сезона года и, следовательно, от питания реки. Русловые воды на территории республики в период весеннего половодья имеют самую низкую степень минерализации в году за счет питания снеговыми водами. Минерализация поверхностных вод начинает возрастать после прохождения пика половодья и достигает максимума в период зимней межени, когда реки переходят на грунтовое питание. Поэтому нами были обработаны характеристики значений минерализации речных вод республики в отдельные гидрологические фазы, что дает представление о минимальных и максимальных величинах анализируемого показателя.

Таблица 1. Среднемноголетние значения минерализации речных вод по некоторым гидропостам Республики Башкортостан, мг/л (составлено авторами по данным БашУГМС [5])

Река-Пост	Зимняя межень	Половодье	Летне- осенняя межень
Белая-Белорецк	348	105	229
Белая-Мелеуз	389	184	300
Белая-Салават	315	192	305
Белая-Ишимбай	355	203	336
Белая-Стерлитамак	406	217	363
Белая-Прибельский	896	583	971
Белая-Уфа	788	339	679
Белая-Благовещенск	639	315	560
Белая-Бирск	674	316	590
Белая-Дюртюли	675	349	607
Авзян-Н. Авзян	242	103	220
Нугуш-Новосаитово	211	93	216
Селеук-Нижнеиткулово	494	320	412
Инзер-Азово	253	132	217
Уфа-Уфа	511	271	432
Ай-Лаклы	374	174	292
Ай-Метели	520	197	406
Тюй-Гумбино	969	245	1019
Дема-Дюсяново	1054	473	1029
Дема-Уфа	1146	516	862
Мияки-д.Мияки-Тамак	819	377	718
Б. Танып-Алтаево	1144	403	1039
Б. Кизил-Бурангулово	233	108	201
Сакмара-Акьюлово	320	167	258
Б. Ик-Мраково	304	161	297

В определении факторов формирования минерального состава природных вод можно выделить две группы: природные и антропогенные. Первая группа факторов (физико-географические) формирует первичное качество природных вод и зависит в основном от геологического строения и степени засоленности почвенного покрова. Значение имеют и некоторые другие характеристик (особенности климата, гидрологический режим рек и др.). Этот природный фон в ряде случаев существенно корректируется антропогенной деятельностью, приводящей к повышению степени минерализации за счет сброса сточных вод.

Для обобщения данных нами был применен картографический метод, при этом использовалась GIS Surfer. В работе приведена картосхема по значениям минерализации речных вод в периоды межени, при которых наблюдаются ее максимальные значения (рис. 1).

В табл. 1 представлены среднемноголетние данные значений минерализации речных вод республики. В период половодья, после вскрытия рек от льда, питание снеговыми и дождевыми водами возрастает. Происходит смешивание воды в русле реки, вследствие чего концентрация главных ионов и других веществ в воде уменьшается. Поэтому на всей территории республики степень минерализации речных вод достигает наименьших значений, относится к категориям малой и средней минерализации (менее 500 мг/л). Однако обращает на себя внимание пониженное содержание значения минерализации в районе Авзян – Нижний Авзян – менее 100 мг/л, что может иметь негативные последствия при регулярном употреблении воды с подобной степенью минерализации. Однако, как будет показано ниже, в другие сезоны года значение минерализации в этом районе нормализуется.

В период зимней межени ситуация меняется. Степень минерализации речных вод существенно возрастает, в ряде районов республики приближается к критическим значениям. Повышенными значениями минерализации выделяется территория Башкирского Приуралья, сложенного легко растворимыми породами среднего и верхнего девона, карбона и перми. Это в основном карбонатные, в меньшей степени терригенные, гипсоносные и соленосные отложения, изначально обуславливающие высокое содержание определенных соединений в грунтовых и речных водах. Из представленной картосхемы следует, что повышение минерализации поверхностных вод РБ в период зимней межени наблюдается с юго-востока на северо-запад. Наибольшие показатели отмечаются на реках Б. Танып, Дема и Тюй. Отдельным ореолом повышенных значений минерализации воды является район Уфимского промышленного узла (за счет сброса сточных вод).

В летне-осеннюю межень питание в русло реки становится смешанным, т.е. поступление воды происходит как за счет грунтового питания, так и за счет дождей.

На реках Быстрый Танып и Дема (рис. 2) показатели минерализации остаются неудовлетворительными. Это относится и к реке Белой в районе села Прибельский. Данный

факт можно объяснить поступлением вод притоков более низкого порядка с повышенными величинами минерализации в основное русло реки. В зимнюю межень, где питание полностью грунтовое, такие высокие показатели значений минерализации не наблюдаются (рис. 1, 2).

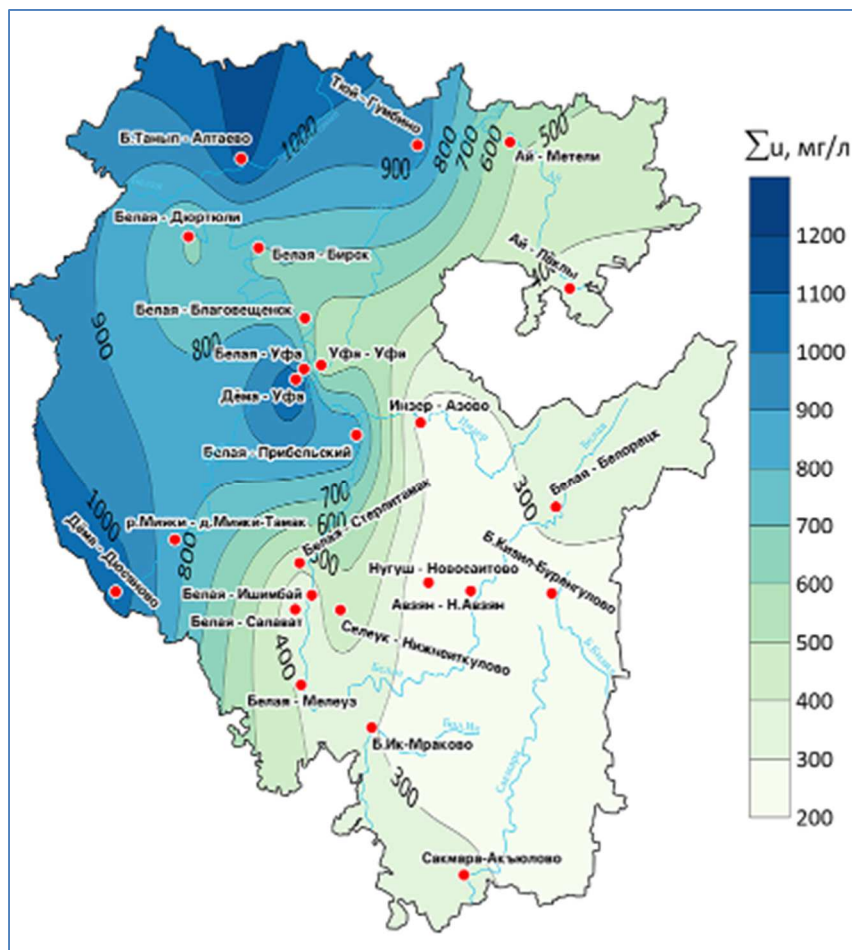


Рис. 1. Картосхема минерализации поверхностных вод ( $\Sigma_u$ ) Республики Башкортостан в период зимней межени (красным цветом обозначены гидрологические посты) (составлено авторами по данным БашУГМС [5]).

На рис. 2 приведены значения степени минерализации речных вод республики в период летне – осенней межени. Расходы воды в эту гидрологическую фазу существенно снижаются по сравнению с периодом весеннего половодья, однако остаются выше, чем аналогичный показатель в зимнюю межень. Поэтому численные значения минерализации речных вод несколько снижаются, но по абсолютным величинам приближаются к показателям зимней межени. В Башкирском Предуралье все изолинии имеют величины, превышающие отметку 500 мг/л. Это соответствует категории вод с повышенной минерализацией – до 1000 мг/л. Аналогично периоду зимней межени воды крайних северных и юго – западных районов республики попадают в категорию «солончатые»

воды» (более 1000 мг/л). Согласно упомянутым нормативам, в ряде случаев такая величина минерализации может быть разрешена по соответствующей территории для конкретной системы водоснабжения на основании оценки санитарно-эпидемиологической обстановки в населенном пункте и применяемой технологии водоподготовки. Обычно для таких вод характерно появление привкуса.

Таким образом, в результате анализа фондовых материалов и последующего картирования выявлено, что, в общем и целом, на территории Республики Башкортостан показатели минерализации воды не превышают рекомендуемых нормативов.

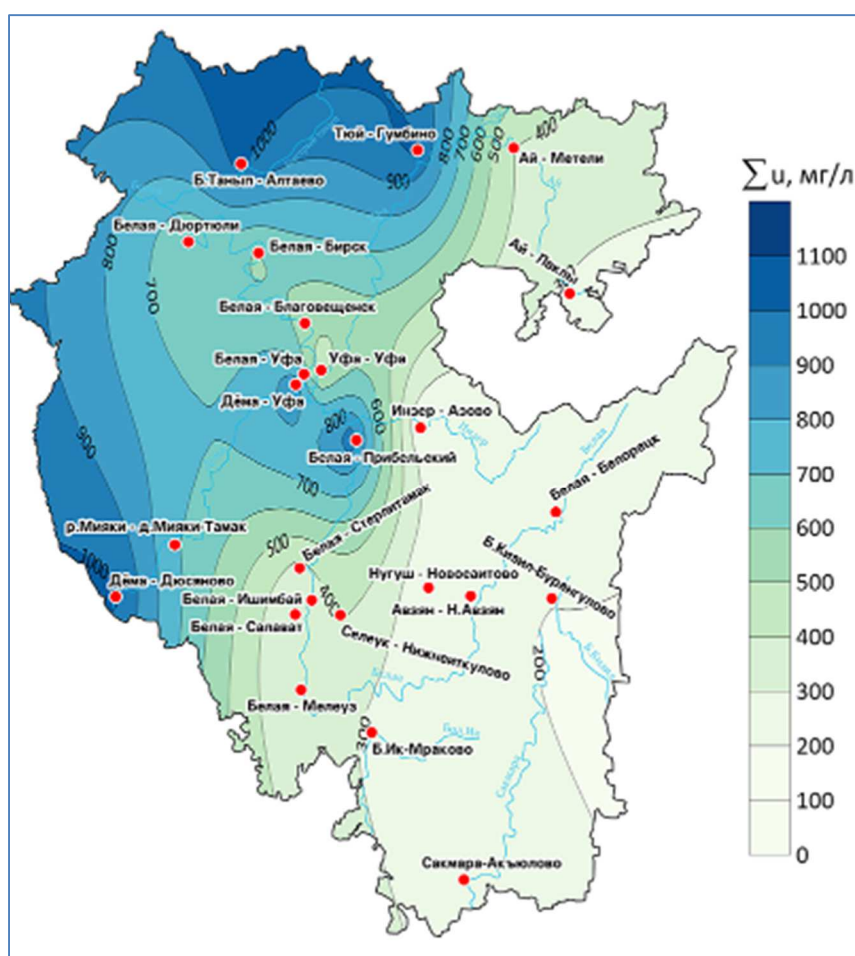


Рис. 2. Картограмма минерализации поверхностных вод ( $\Sigma_i$ ) Республики Башкортостан в период летне-осенней межени (красным цветом обозначены гидрологические посты) (составлено авторами по данным БашУГМС [5]).

Однако на крайнем севере республики, а также на юго-западных территориях выявлены районы с превышениями рекомендуемых нормативных значений. Это характерно для лимитирующих водопотребление сезонов (периодов летне-осенней и особенно зимней межени), которые по времени занимают большую часть года. Горные районы и

прилегающие к ним территории по показателю минерализации являются благополучными. Однако обращает на себя внимание крайне низкое значение минерализации речных вод на крайнем юго – востоке Башкирского Зауралья. Вероятно, это связано с отсутствием фактических данных по гидропостам на территории Башкирского Зауралья и, как следствие, имеется определенная погрешность в оконтуривании ареала низких значений минерализации в этом регионе. Выявленные закономерности в изменении значений минерализации могут быть использованы для решения конкретных задач, в частности, при комплексной оценке качества речных вод Республики Башкортостан.

### Литература

1. Алекин О. А. Основы гидрохимии. Л.: Гидрометеиздат, 1970. С. 442.
2. Никаноров А. М. Гидрохимия. СПб: Гидрометеиздат. 2001. С. 444.
3. Ресурсы поверхностных вод СССР. Том 11. Средний Урал и Приуралье. Ленинград: Гидрометеиздат, 1973. С. 848
4. СанПиН 2.1.4.1074–01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901798042> (дата обращения: 26.03.2020).
5. Фондовые материалы ФГБУ «Башкирское УГМС».

Статья рекомендована к печати кафедрой гидрометеорологии и геоэкологии Башкирского государственного университета (д-р геогр. наук, проф. Гареев А. М.)

---

## Inner-annual changes of values of water mineralization in the territory of the Republic of Bashkortostan

E. M. Galeeva, D. A. Baitukov\*

*Bashkir State University*

*32 Zaki Validi Street, 450076 Ufa, Republic of Bashkortostan, Russia.*

*\*Email: oakenshield112@gmail.com*

The article considers intra-annual changes in the mineralization of river waters in the territory of the Republic of Bashkortostan. A map of mineralization was compiled during the summer – autumn and winter low water periods, which are characterized by the maximum values of this indicator. The fluctuations in mineralization within the year are indicated. Areas with the highest mineralization values of river waters are noted, the reasons for the increased mineralization values are indicated. It is concluded that the normative values of this indicator are slightly exceeded during low-water periods in some regions of the republic.

**Keywords:** water resources, mineralization, water quality, Republic of Bashkortostan.