

УДК 656.555.8

**К ОЦЕНКЕ ГИДРОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РЕК И
КОЛЛЕКТОРНО-ДРЕНАЖНЫХ КАНАЛОВ АЛАКОЛЬСКОЙ
ВПАДИНЫ**Доктор геогр. наук
Канд. геогр. наукН.А. Амиргалиев
Т.Я. Лопарева
Л.А. Гоголь
Ш.Ч. Канагатова
А.К. Исаева

В статье обобщены накопленные за многолетний период сведения по гидрохимическим параметрам рек и коллекторно-дренажных каналов, сооруженных в пределах Алакольской межгорной впадины. Рассмотрены генетические особенности химического состава отдельных рек, впадающих в Алакольскую систему озер.

В Алакольскую впадину с южного склона хребта Тарбагатай стекают реки Каракол, Урджар, Хатынсу, Эмель и некоторые мелкие временные водотоки. Со стороны Джунгарского Алатау стекают такие реки, как Оленды, Ргайты, Жаманты и Тентек с левобережным притоком Шинжалы.*

Сведения о химическом составе воды этих рек весьма ограничены. Имеющаяся в литературе информация относится в основном к началу 60-х годов прошлого столетия [2,4,5]. Крайне отрывочные данные по рекам Тентек и Урджар содержатся в Ежегодниках Казгидромета.

В период с 1987 г. по 1993 гг., а также в 2002 и 2003 гг. нами изучался химический состав воды ряда основных водотоков и коллекторно-дренажных каналов, поступающих в конечном счете в Алакольские озера. Исследование проводилось в вегетационный период, полученные результаты приведены в табл. 1.

В таблице видно, что по газовому составу, органическим и биогенным соединениям более подробные сведения имеются для р. Тентек, для рек Урджар и Каракол они отрывочны, а на реках Хатынсу и Эмель пробы воды отбирались только для анализа более стойких компонентов, т. е. минерализации и ионного состава.

*Схема водоемов данного бассейна представлена в статье «Гидрохимический режим озер Алакольской впадины»

pH речных вод находится в области слабощелочной реакции, от 7,0 до 8,0. Это наиболее характерный его уровень значений для воды рек ледниково-снегового питания, к числу которых, по данным В.М. Болдырева [4], относятся и изучаемые реки.

По содержанию растворенного кислорода воды отдельных рек существенно не отличаются друг от друга. В целом кислородный режим водотоков благоприятен для гидробионтов. Из-за невысокого значения pH в воде р. Тентек почти постоянно присутствует оксид углерода.

Концентрация органических веществ по перманганатной окисляемости в целом не достигает высоких значений, в единичных пробах отмечается до 10 мгО/дм³. Бихроматная окисляемость речных вод в вегетационный период колеблется в широких пределах. Максимальные значения отмечались преимущественно в первой половине лета, т.е. в период повышенных расходов воды.

В режиме компонентов азотной группы регистрируются более значительные изменения как по годам, так и в отдельные сезоны. Анализ многолетнего материала по р. Тентек дает основание считать, что на формирование режима соединений азота и фосфора основное влияние оказывают, во-первых, смыв их с поверхности водосборной площади, где расположены животноводческие и другие сельскохозяйственные объекты населенные пункты; во-вторых, поступление в речную систему стоков и орошаемых массивов, содержащих остатки азотно-фосфорных удобрений. Влияние последнего фактора особенно усилилось в 1985...1990 гг., когда минеральные удобрения в большом количестве вносились на посевные площади сахарной свеклы. В 1992...1993 гг. концентрация этих соединений в речных водах заметно уменьшилась и основной причиной этому послужила начавшаяся в Талдыкурганской области в этот период переориентация сельхозпроизводства на выращивание зерновой культуры, что повлекло за собой существенное сокращение используемых минеральных удобрений, поливных и сбросных вод [3]. Зарегистрированные концентрации азотсодержащих соединений в основном были в пределах ПДК, за исключением единичных максимальных значений нитритного азота.

Воды изучаемых рек маломинерализованы, в основном гидрокарбонатного класса кальциевой или смешанной группы. Наибольшие величины минерализации воды в реках отмечаются зимой в связи с переходом их в грунтовое питание. В период половодья минерализация речных вод становится минимальной. В некоторых реках в этот период минерализация

воды может снижаться до 50 мг/дм^3 [4]. Очевидно, это характерно для той части течения рек, которая находится в пределах гор. В табл. 1 приведены результаты анализа проб воды, отобранных в устьевых участках рек.

Хотя воды рассматриваемых рек в целом идентичны по степени минерализации, но существенно отличаются по характеру изменения соотношения ионов и направлению метаморфизации состава вод при различных уровнях минерализации. Эти особенности речных вод наглядно можно иллюстрировать с помощью треугольников Фере (рис.). Так, при росте минерализации с 195 до 344 мг/дм^3 показатели анионного состава воды р. Тентек перемещаются от гидрокарбонатного треугольника к сульфатному, при котором относительное содержание сульфатов возрастает с 4 до 22% -экв, концентрация хлоридов заметно не меняется, а гидрокарбонаты снижаются с 44 до 26% -экв. В катионном составе с ростом минерализации резкое увеличение характерно для магния с $4,5$ до 19% -экв, при этом щелочные металлы возрастают на 8% -экв, на столько же уменьшается концентрация кальция. При колебании минерализации воды в указанных пределах индекс состава воды (по О.А. Алекину [1]) меняется от S_{II}^{Ca} до S_{II}^{NaCa} .

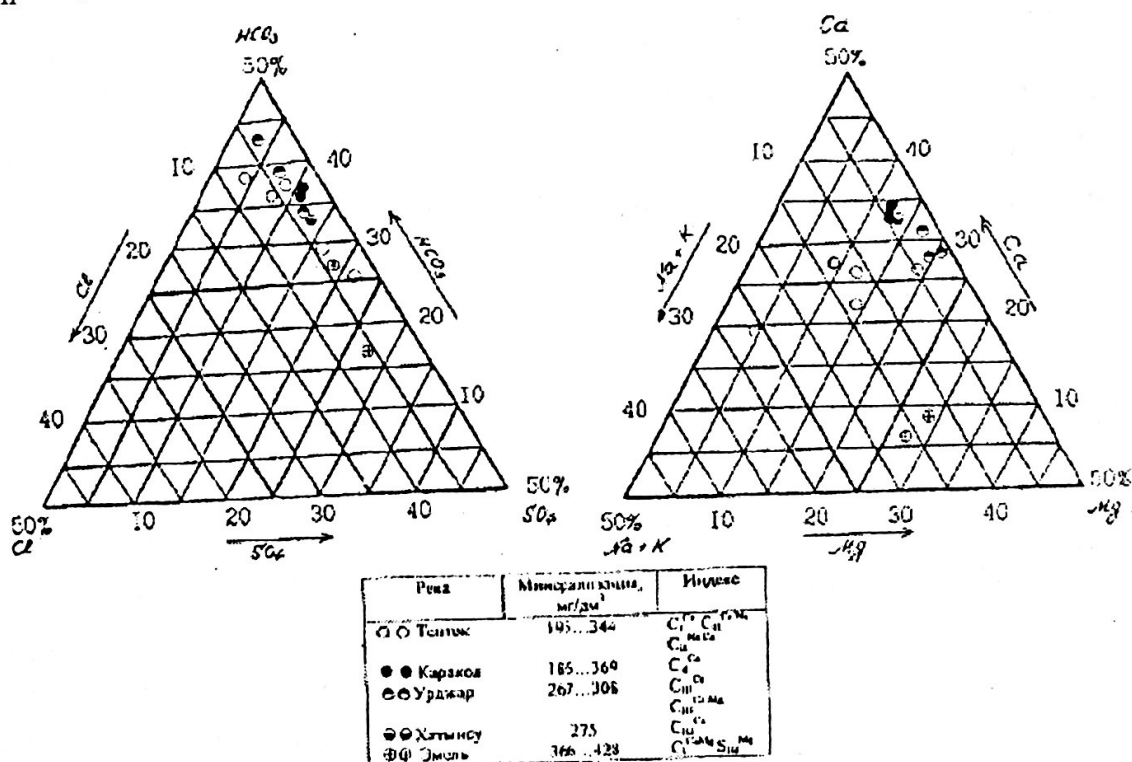


Рис. Ионный состав речных вод (%-экв) и особенности его изменения в зависимости от минерализации.

Фигуративные точки анионного и катионного состава вод всех остальных рек располагаются в гидрокарбонатном и кальциевом треугольниках, за исключением р. Эмель, состав воды которой при незначительном

росте минерализации всего на 62 мг/дм^3 приобретает сульфатно-магниевый характер. Следует отметить, что такая генетическая особенность химического состава воды ставит р. Эмель особняком не только среди рек Алакольской межгорной впадины. Вообще, речные воды сульфатного класса с малой и средней минерализацией встречаются сравнительно редко. По литературным данным [6], общая площадь, занимаемая бассейнами рек с водой сульфатного класса, составляет примерно 3...4% речных бассейнов бывшего СССР. Формирование в русле Эмель такого состава воды, очевидно, обусловлено особенностями почвенных и гидрогеологических условий ее бассейна, большая часть которого находится на территории КНР.

Как видно на рис., точки, характеризующие состав воды рек Каракол и Урджар на указанном диапазоне изменения минерализации остаются в пределах гидрокарбонатного и кальциевого треугольников. При этом также следует отметить, что в воде р. Урджар при росте минерализации с 267 до 308 мг/дм^3 гидрокарбонатный класс сохраняется, но в группе на вторую позицию уже выходит магний с концентрацией более 20 %-экв. Это, в известной мере, указывает на миграционную активность данного элемента в бассейнах рек, стекающих во впадину с южного склона хребта Тарбагатай.

В процессе развития орошаемого земледелия и для расширения сенокосно-пастбищных угодий на данной территории сооружено множество каналов. На основных из них отбирались пробы воды на химический и токсикологический анализ, поскольку по этим искусственным водотокам сбросные коллекторно-дренажные стоки вместе с речными водами поступают в рыбопромысловые озера.

Воды каналов, как и рассмотренных выше рек, характеризуются слабощелочной реакцией среды - рН от 7,0 до 8,2 (табл. 2). В стоках Жанаминского канала значения рН несколько выше, чем в воде других каналов. Концентрация растворенного кислорода в воде каналов характеризуется достаточно высокими значениями, в среднем от 8,01 до $10,7 \text{ мг/дм}^3$.

В каналах Жанаминском, Жагатайском и Сапейка, в которых собираются коллекторно-дренажные стоки ряда хозяйств, регистрируются наиболее высокие концентрации органических веществ. По содержанию солей аммония вода в каналах существенно не отличается от речных вод. Однако концентрация нитритов и нитратов в стоках, транспортируемых по каналам, значительно выше, чем в речных водах. Это естественно обусловлено поступлением в сбросные каналы повышенного количества азотных удобрений из орошаемых массивов. Содержание минерального растворенного фосфора в стоках канала сравнительно невысоко.

Минерализация воды в каналах невысокая. В пробах воды, отобранных за ряд лет из каналов Сапейка, Майский и из канала, впадающего в оз. Кошкарколь, максимальная минерализация воды не превышала 500...598 мг/дм³. Наиболее низкая минерализация воды до 279...309 мг/дм³ отмечается в каналах Жагатальский и Бесагач, несущих свои воды в оз. Кошкарколь. Повышение минерализации воды до 875 мг/дм³ зарегистрировалось в канале Жанаминский, куда стекают сбросные воды из орошаемых массивов. По ионному составу воды сбросных и орошаемых каналов гидрокарбонатно-кальциевые, так как основным источником их питания является р. Тентек. Рост их минерализации сопровождается увеличением концентрации сульфатов щелочных металлов и магния.

В настоящее время основная масса возвратных с полей вод стекает в основной дренажный коллектор и поступает в придаточную систему западного побережья оз. Алаколь в районе урочища Карасу. В мае 2002 г. из этого канала отобраны две пробы воды и значения минерализации в них изменились в интервале от 540 мг/дм³ в начале мая до 782 мг/дм³ – в конце. Индекс состава этих вод изменялся соответственно от C_{II}^{Ca} до $C_{II}^{Na Mg}$.

Основная орошаемая территория расположена между руслом р. Тентек и оз. Алаколь. С севера она примыкает к дельте указанной реки и оз. Кошкарколь. На этой территории функционирует сеть оросительных и коллекторно-дренажных каналов. Кроме того, данная территория богата микроручейковой сетью в бассейнах рек Тентек, Карасу и Жайпак. В этой сложной системе естественных и искусственных водотоков происходит смешение речных вод с коллекторно-дренажными, взаимная подпитка и т.д. Поэтому установить какие-либо конкретные закономерности в гидрохимическом режиме каналов и в условиях его формирования затруднительно.

На указанной выше территории в процессе исследования обнаружен целый ряд ключей, которые несут свои воды или в речную систему, или непосредственно в озера. Вместе с тем установлено, что отдельные ключи подпитываются также сбросными из орошаемых массивов водами. Химический состав воды ряда основных ключей представлен в табл.3.

Как следует из таблицы, значения рН, концентрация кислорода и перманганатной окисляемости в воде ключей несколько ниже, чем в водах рек и каналов. По содержанию биогенных соединений воды каналов и изученных ключей близки между собой. Минерализация воды ключей значительно ниже, чем в реках и каналах, по ионному составу она гидрокарбонатно-кальциевая.

На основе сказанного выше можно отметить, что основные реки, временные водотоки и коллекторно-дренажная сеть сбрасывают в Алаколь-

ские озера маломинерализованную воду преимущественно гидрокарбонатно-кальциевого состава. На химический состав и качество воды водотоков существенное влияние оказывают развитие орошаемого земледелия и использование минеральных удобрений выше допустимых нормативов.

В заключении отметим, что водоемы Алакольской впадины представляют собой сложную гидроэкологическую систему, где представлены различные по морфометрическим параметрам озера, обширные заболоченные массивы, множество рек и временных водотоков, ключей, а также оросительно-осушительные каналы и коллекторно-дренажная сеть, транспортирующая в озера загрязненные сельскохозяйственные стоки. Все это обуславливает формирование в озерах исключительно разнообразных по химическому составу вод. Ограниченность материала не позволяет пока углубленно анализировать ряд важнейших аспектов гидрохимии этой сложной водной системы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алекин О.А. Основы гидрохимии.- Л.: Гидрометеиздат, 1970. – 442 с.
2. Беремжанов Б.А., Снегирева Н.Е. Химическая характеристика озер и рек Алакольской впадины // Химия и химическая технология. - Алма-Ата. 1964. - С. 38-44.
3. Биоэкологический мониторинг главных рыбопромысловых водоемов Казахстана и реализация его результатов с учетом приоритетов рыбного хозяйства (промежуточный): Отчет о НИР КазНИИ рыбного хозяйства. - Алма-Ата, 1993.
4. Болдырев В.М. Режим рек и временных водотоков Алакольской впадины// Алакольская впадина и ее озера. - Алма-Ата, 1965. - С. 52-61.
5. Снегирева Н.Е. Химия поверхностных вод Сасык - Алакольского бассейна / Автореф. дисс... канд. хим. Наук. - Алма-Ата, 1970. –23 с.
6. Справочник по гидрохимии.- Л.: Гидрометеиздат, 1989. - 391 с.

Научно-производственный центр рыбного хозяйства

АЛАКӨЛ ОЙПАТЫ ӨЗЕНДЕРІ МЕН КОЛЛЕКТОР-ДРЕНАЖДЫҚ КАНАЛДАРЫНЫҢ ГИДРОХИМИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІ

Геогр. ғылымд. докторы
Геогр. ғылымд. канд.

Н.Ә. Әмірғалиев
Т.Я Лопарева
Л.А. Гоголь
Ш.Ч. Қанағатова
А.К. Исаева

Мақалада Алакөл ойпаты өзендері мен коллектор-дренаждық каналдарының гидрохимиялық көрсеткіштері жәйлі көп жылдық деректері қортындыланған. Алақол көлдері системасына құйылатын өзен сулары химиялық құрамының генетикалық ерекшеліктері қарастырылған.