

являются метеорными, а их химический состав формируется в результате сложных химических реакций в системе вода-водовмещающие породы-углекислый газ. Высокая газонасыщенность минеральных вод увеличивает скорость и интенсивность реакций растворения водовмещающих пород и в ряде случаев способствует самоизливу газовой смеси. В процессе эксплуатации месторождения гидрохимические границы вод могут подвергаться изменениям, возможно поступление в водозабор некондиционных вод. За счет газлифта более высокоминерализованные воды нижних горизонтов смешиваются на верхних горизонтах с менее минерализованными, и таким образом, на выходе скважин получается усредненный состав вод.

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект № 14-05-00171 А.*

### **Литература**

1. Демченко А.А., Петров М.А. Отчет о результатах предварительной разведки Малкинского месторождения углекислых минеральных вод с подсчетом эксплуатационных запасов по состоянию на декабрь 1986 г. (в двух томах). П. Термальный. Камчатская область. 1986. 194 с.
2. Чудаев О.В. Состав и условия образования современных гидротермальных систем Дальнего Востока России. Владивосток: Дальнаука, 2003. 203 с.

## **КОЛЛЕКТОРНО-ДРЕНАЖНЫЕ ВОДЫ ГОЛОДНОЙ СТЕПИ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

Э.И. Чембарисов<sup>1</sup>, Т.Ю. Лесник<sup>1</sup>, М.Н. Рахимова<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Научно-исследовательский институт ирригации и водных проблем при ТИИМ, г.Ташкент, Узбекистан, E-mail: echembar@mail.ru*

<sup>2</sup> *Ташкентский Институт ирригации и мелиорации, г.Ташкент, Узбекистан*

**Аннотация.** В статье рассмотрены объемы и минерализация коллекторно-дренажных вод крупного орошаемого массива Узбекистана-Голодной степи (Сырдарьинская и Джизакская области). Выделены основные коллекторы массива и приведены сведения о расходах воды и минерализации.

**Abstract.** The article examines the volume and salinity of drainage water of a large irrigated area in Uzbekistan, the Hungry Steppe (Syrdarya and Jizzakh regions). The basic collector array and provides information about water consumption and mineralization.

**Минерализация и расходы воды в коллекторах.** Коллекторно-дренажная сеть в Голодной степи начала строиться в 1940 году. За 1957—2012 гг. ее длина только в пределах Сырдарьинской области увеличилась от 2000 до 9030 км.

Общий сток дренажных вод в 1977 г. составил 1,38 км<sup>3</sup>, в 1986 г.—2,24 км<sup>3</sup>, а в 2012 г.—2,87 км<sup>3</sup>. В последние годы часть дренажных вод (включая и воду из скважин вертикального дренажа) используется на поливы: в 1985 г. отобрано 320 млн. м<sup>3</sup>, а в 1986 г.—350 млн. м<sup>3</sup> [1-6].

Дренажные воды с поливных земель старой зоны орошения Голодной степи отводятся в Сырдарью и Арнасайское понижение.

Среднегодовое значение минерализации воды в коллекторах меняется в следующих пределах г/л: в Баяутском — от 1,9 до 3,6; в Джетысайском — от 3,4 до 5,5, в Центральном-Голодностепском (ЦГК) — от 3,6 до 4,6, в Главном пойменном — от 2,6 до 3,7, в Шурузяке — от 2,5 до 3,6 и в Пограничном — от 2,2 до 3,5. Из названных коллекторов самым крупным является ЦГК, который образуется после соединения Баяутского и Джетысайского коллекторов; длина его 85 км. При впадении в Арнасайское понижение расход воды достигает 50,6 м<sup>3</sup>/с. Состав дренажных вод преимущественно хлоридно-сульфатный кальциево-магниевый-натриевый.

Орошение, начавшееся на основном массиве Голодной степи в 1912 г., с первых же лет вызвало подъем грунтовых вод и вторичное засоление почв.

Часть магистральных коллекторов (Главный Пойменный — ГПК, Шурузяк, Западный, Северный и Концевой) впадает в Сырдарью, а остальные (Арнасайский, Кызылкумский, Центрально-Голодностепский) сбрасывают воду в Арнасайское понижение (рис.).

Управление мелиоративных систем в Голодной степи и Сырдарьинском ОблУОСе было организовано в 1963 г. Начиная с этого времени проводится ежемесячный отбор проб коллекторных дренажных вод на анализ химического состава. В настоящее время оно входит в состав Нижне-Сырдарьинского бассейнового управления ирригационных систем (БУИС).

Наименьшая минерализация (0,65 г/л) была установлена в коллекторе К-1, а наибольшая (5,59 г/л)—в Машинном коллекторе. Наибольшие расходы воды (22,9—30,25 м<sup>3</sup>/с) наблюдались в Центрально-Голодностепском коллекторе.

Согласно проведенному анализу, состав дренажных вод преимущественно хлоридно-сульфатный кальциево-магниевый-натриевый.

Для лучшей водообеспеченности земель построено Джизакское водохранилище объемом 60 млн. м<sup>3</sup>, питающееся стоком р. Санзар.

Дренажные воды отводятся р. Клы и коллекторами Токурса-ем, Акбулакским, Пограничным и Кутайли. Минерализация воды в них изменяется от 2,6 до 5,3 г/л, состав воды преимущественно сульфатно-натриевый.

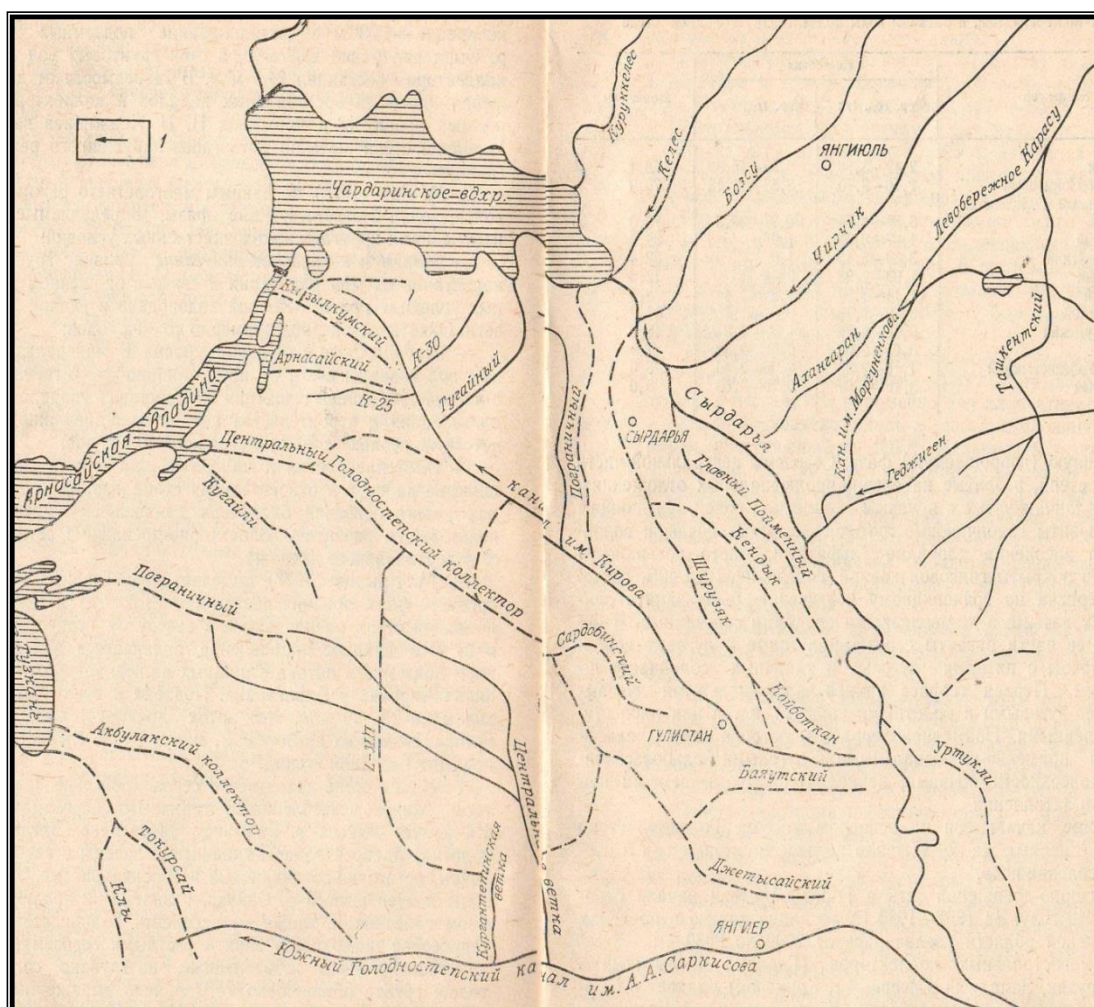


Рис. Схема наиболее крупных коллекторов Голодной степи (1- направление стока)

В Арнасайском понижении минерализация воды неодинакова. Наиболее повышена она в приплотинной зоне, а также в районе впадения коллекторов Акбулак и Клы — до 13—15 г/л. В южной части (бывшее оз. Тузкан)—9—10 г/л и в западной части—4—6 г/л. По составу воды сульфатно-натриевые. Использование этих вод для орошения требует глубокого обоснования с постановкой полевых опытов.

#### **Заключение**

Наиболее крупные коллекторы Голодной степи: Баяутский, Джетысайский, Центрально-Голодностепский, Шурузяк, Главный пойменный. Средняя минерализация вод в рассматриваемых коллекторах изменяется в настоящее время от 2,29 (ГПК-С) до 5,51 г/л (ЦГК). Состав вод в большинстве коллекторов хлоридно-сульфатный кальциево-магниевонатриевый, а в Джетысайском и ЦГК — хлоридно-сульфатный магниевонатриевый. Центрально-Голодностепский коллектор образуется ниже слияния Джетысайского и Баяутского коллекторов.

В настоящее время коллекторные воды Голодной степи без всякого учета сбрасываются в р. Сырдарью и Арнасайскую впадину.

К использованию вод коллекторов нужно подходить дифференцированно. Воды из Шурузяка и Главного Пойменного коллектора целесообразно использовать для промывания засоленных почв, освобождая при этом объемы пресной речной воды, которые можно использовать в нижележащих орошаемых массивах бассейна Сырдарьи. Эти воды можно также частично использовать для орошения хлопчатника, риса, кормовых культур в следующих вариантах: при смешении с речной водой и без смешения. В обоих случаях необходимо соблюдать необходимые требования (выбор почв с легким механическим составом, наличие необходимой дренажной сети, создание отрицательного баланса и др.). Конкретный объем используемых вод должен определяться расчетным путем для каждого коллектора.

Воды из Баяутского, Джетысайского и Центрально-Голодностепского коллекторов лучше всего использовать для промывания солончаков или для орошения солеустойчивых культур на пустующих целинных землях (с выбором участков легкого механического состава).

Воду Центрально-Голодностепского коллектора можно использовать и для создания водного природного комплекса (ВПК) на базе Арнасайского водоема. Для этого необходимо добиться, чтобы минерализация воды во всех его зонах не превышала 8 г/л (биологический барьер для ценных пород рыб).

При пользовании коллекторных вод нижних участков необходимо построить различные по объему «пруды-стокохранилища». Величина используемого для различных целей объема коллекторных вод зависит не только от расходов воды в коллекторах, но и от существующих отраслевых норм водопотребления.

Проблема использования коллекторных вод в народном хозяйстве в перспективе, по нашему мнению, не потеряет своей актуальности, несмотря на постоянное развитие способов орошения и мелиорации (в рамках общего научно-технического прогресса), направленных на уменьшение безвозвратных потерь внутри орошаемых массивов и увеличение коэффициентов полезного действия оросительных систем. В перспективе отвод коллекторных вод из оазисов, несомненно, сохранится, по крайней мере, в ближайшие 25—35 лет. Поэтому приведенные рекомендации по унифицированию коллекторных вод можно использовать и в будущем.

#### **Литература**

1. Духовный В.А., Баклушин М.Б., Томин Е.Д., Серебренников Ф.В. Горизонтальный дренаж орошаемых земель // М: «Колос», 1979. 250с.
2. Лесник Т.Ю., Чембарисов Э.И. Коллекторно-дренажные воды бассейна Сырдарьи // Международный научно-практический журнал «Проблемы освоения пустынь», Ашхабад, 2001. № 3, С. 54-56.

3. Чембарисов Э.И. Гидрохимия орошаемых территорий (на примере Аральского моря) // Ташкент: «Фан», 1988. 104 с.
4. Чембарисов Э.И. Бахритдинов Б.А. Гидрохимия речных и дренажных вод Средней Азии // Ташкент: «Укитувчи», 1989. 232 с.
5. Чембарисов Э.И., Хожамуратова Р.Т. Коллекторно-дренажные воды Республики Каракалпакстан // Нукус: «Билим», 2008. 56 с.
6. Якубов М.А., Якубов Х.Э., Якубов Ш.Х. Коллекторно-дренажный сток Центральной Азии и оценка его использования на орошение // Ташкент: «НИЦ МКВК», 2011. 188 с.

## МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ИССЛЕДОВАНИЯ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА БОЛОТНЫХ ВОД И ЕГО АПРОБИРОВАНИЕ НА ПРИМЕРЕ «ТИМИРЯЗЕВСКОГО» БОЛОТА

А.В. Шмаков

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск, Россия  
E-mail: ashmakov@sibmail.ru*

**Аннотация.** Рассмотрены проблемы изменения химического состава болотных вод от их фильтрационного режима на фиксированных глубинах стратиграфического разреза торфяной залежи. Для решения задачи разработан и применён комплекс оборудования для отбора проб болотных вод с разных фиксированных глубин торфяной залежи с возможностью получения значений фильтрационных расходов. На основе созданного комплекса разработана методика отбора проб с одновременным определением фильтрационных расходов отбираемой воды. По результатам полевых работ получены ряды фильтрационных расходов, а по лабораторным исследованиям получены ряды химического состава болотных вод. Математический анализ исследуемых рядов выявил наличие надёжной корреляционной связи между химическим составом отобранных проб и их фильтрационным режимом. Установлены особенности и характер распределения компонентов химического состава болотных вод, как во времени, так и по глубине их вмещения от условий их фильтрационного режима. Сделан вывод о возможности влияния Томского водозабора на особенность гидрологического режима вод исследуемого болота.

**Abstract.** Problems changing the chemical composition of the marsh water from their filtration mode at a fixed depth stratigraphic section of peat deposits. To solve the problem developed and applied a set of equipment for sampling the bog water with different fixed depth of peat deposits with the ability to obtain the values of filtration costs. On the basis of the complex created the technique of sampling with simultaneous determination of seepage water sample costs. According to the results of field work received ranks filtration costs, and in laboratory tests obtained ranks of the chemical composition of the bog water. Mathematical analysis of the test series revealed the presence of a reliable correlation between the chemical composition of the samples and filtration mode. The features and nature of the distribution of the components of the chemical composition of the marsh waters, both in time and depth of their receiving the conditions of their filtration mode. The conclusion about the possible impact of the Tomsk water intake on the hydrological regime of the marsh waters under study.

В настоящее время происходит резкое увеличение интенсивности техногенного воздействия на болотные геосистемы, сочетающие в себе функции и свойства подземных и поверхностных водных объектов, почвенного покрова, лесных экосистем, геологических объектов. Существует актуальность исследований влияния болот на граничащие с ними природные комплексы и компоненты окружающей среды.

В рамках этих исследований достигнуты значительные успехи и тем не менее, многие вопросы, например, в плане изучения закономерностей изменения химического состава болотных вод по глубине торфяной залежи и во времени (как внутри года, так и в многолетнем разрезе), остались недостаточно полно раскрыты. В значительной степени это определяется методологической и инженерной сложностью опробования болотных вод в заданной точке без смешения вод различных горизонтов, а также трудоёмкостью болотных исследований в целом.