

издательство политической литературы, 1951

5. Электронная энциклопедия // Энциклопедии & словари [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL <http://enc-dic.com/efremova/Vzves-8557.html>

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ПРИМЕНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНЫХ СПОСОБОВ ДЕМИНЕРАЛИЗАЦИИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В ЗАСУШЛИВЫХ РАЙОНАХ ПРИАРАЛЬЯ

Джунусова Ляззат Рысхановна

Алматинский Университет Энергетики и связи, г. Алматы

THE USE OF EFFECTIVE METHODS OF DEMINERALIZATION OF GROUNDWATER IN ARID AREAS OF ARAL SEA REGION

Lyazzat Junussova

Associate Professor of Almaty University of Power Engineering and
Telecommunication Kazakhstan Almaty

Аннотация

Проведен анализ существующего состояния подземных вод региона, установлена целесообразность применения альтернативного способа деминерализации воды, на основе использования мембранной технологии в схеме водоподготовки в засушливых регионах Приаралья.

Abstract

The analysis of the current state of groundwater in the region, established the feasibility of an alternative method of demineralization of water through the use of membrane technology in the scheme of water in arid regions of the Aral Sea region.

Ключевые слова: мембраны; опреснение, водоснабжение,

Keywords: membrane, desalination, water supply,

Одной из острых проблем трансграничных водных артерий Приаральского региона Казахстана и Узбекистана, является обеспечение нужд населения водными ресурсами.

Всего около 20% пресноводных источников расположено в центральных и южных областях с самой высокой плотностью населения и высокоразвитыми промышленностью и сельским хозяйством. Вместе с тем Приаральский регион располагает большими запасами подземных вод с общей минерализацией от 1 до 35 г/л, не используемых для нужд водоснабжения из-за неприемлемо высокого содержания растворенных солей. Эти воды могут стать источниками водоснабжения при условии их деминерализации.

Однако вода артезианских скважин практически непригодна не только для употребления, но и для хозяйственных целей, таким образом, не соответствует гигиеническим нормативам содержания вредных веществ в питьевой воды, т.к. отличается высокой минерализацией и жесткостью, повышенным солесодержанием,

хлоридов, сульфатов, железа, бора, брома и других ингредиентов, что приводит к массовому распространению ряда специфических заболеваний. [1]

Наряду с этим во многих районах, чаще всего наиболее развитых в промышленном отношении, имеющиеся естественные пресноводные источники все более и более загрязняются промышленными и бытовыми стоками и становятся непригодными для хозяйственно-питьевого водоснабжения. Такими стоками, в частности, являются сточные воды шахт, как правило, имеющие повышенное содержание солей и взвесей. Помимо шахтных вод в естественные водоемы пока еще сбрасывается без должной очистки некоторое количество бытовых и промышленных сточных вод, в которых остаются ядовитые вещества.

Применяемые в технике опреснения соленых вод методы могут быть с успехом использованы для возвращения природе использованной воды, не ухудшающей состояния пресных водоемов.

В данный момент Аральское море и территория Приаралья, являющаяся зоной экологического бедствия, оказались на грани полной деградации и исчезновения. Водная проблема в целом по Арало - Сырдарьинскому водохозяйственному бассейну заключается в том, что ресурсы поверхностных вод здесь полностью исчерпаны [2].

В Приаральском регионе всю территорию водохозяйственного бассейна занимает Сырдарьинский сложный бассейн подземных вод 1 порядка, состоящий из целого ряда артезианских бассейнов более мелких порядков. Основные ресурсы подземных вод сосредоточены в неоген четвертичном, палеогеновым и верхнемеловом водоносных комплексах. Прогнозные ресурсы подземных вод с минерализацией до 1 г/дм³ составляют 4,25 км³/год; 1-3 г/дм³ - 3,33; от 3-10 - 1,86 км³/год. Общая величина разведанных запасов подземных вод составляет 1,4 км³/год, в том числе с минерализацией до 1 г/дм³ - 1,13 км³/год [3].

В регионах Приаралья встречаются подземные воды всех классов, групп и типов, предусмотренных классификацией Алекина-Посохова (воды гидрокарбонатного, сульфатного и хлоридного классов). Данные материалы относятся в основном к напорным водам артезианских бассейнов верхне-юрских, меловых и третичных (палеоген) отложений. Наибольшую соленость имеют подземные воды хлоридного класса группа натрия с хлоридным коэффициентом, близким к океаническому. В то же время в Приаралье существуют подземные воды, солевой состав которых однотипен с водами рек Сырдарьи и Амударьи и атмосферных осадков (гидрокарбонатные и сульфатные воды). Подробно рассматривались воды хлоридного класса группы натрия, т.е. воды океанического класса, которые встречаются в Приаралье наиболее часто - 67% всех рассмотренных случаев и располагающиеся в широкой зоне вдоль побережий моря. Воды остальных классов встречаются реже и преимущественно в более отдаленных от моря районах. Около 93% вод (группы натрия, типа 1,11,III) относится к артезианским водам верхне-юрских, меловых и третичных отложений, среди которых наиболее распространены напорные воды морского мела - самого мощного и широко представленного в Приаралье водоносного горизонта с глубиной залегания 100-300 м, местами до 900 м. имеющие выходы в котловину Аральского моря.

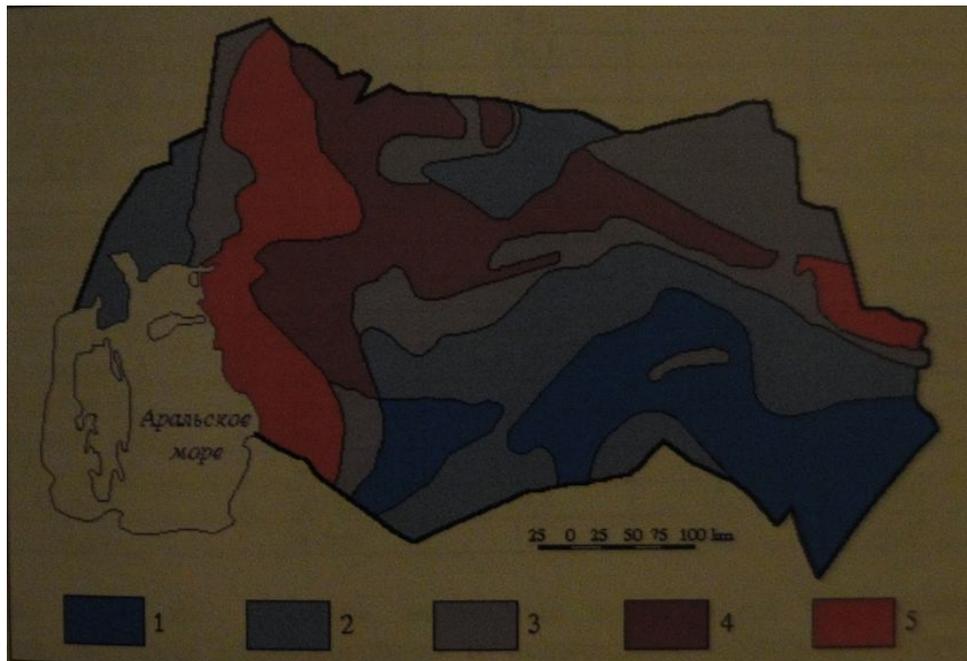


Рисунок 1.- Обеспеченность Приаральского региона подземными водами

В общем, минерализация грунтовых и артезианских вод всех типов (за исключением вод самосадочных озер и сорových отложений) несколько меньше, чем для Арала, но пределы возможных величин показывают, что среди подземных вод Приаралья есть воды, не уступающие по минерализации Аральской воде и даже близкие к воде океана. Величины хлорного коэффициента свидетельствуют о близости соотношений солеобразующих компонентов подземных вод хлоридного класса и вод Арала и океана. Для вод суши эти величины равны 7-13 единицам, что говорит о значительном несоответствии солевых составов подземных и речных вод. И так, под термином «подземная составляющая водного и солевого баланса Аральского моря» следует понимать сложный (отнюдь не односторонний) процесс водо-и солеобмена между значительными объемами морских, подземных, а также фильтрующих речных вод. Направленность и интенсивность указанного процесса, несомненно, подвержена многолетней изменчивости, которая связана с циклическими колебаниями уровня подземных и Аральских вод. Возможно предположение, что современное низкое положение уровня моря стимулирует поступление подземных вод в Арал и это должно усилить обычное воздействие этих вод на химическое состояние Аральского моря [4].

Обеспеченность Приаральского региона подземными водами показана на рисунке 1.1. Как видно из рисунка, подземные воды солесодержанием до 3 г/дм³, пригодные для водоснабжения крупных водопотребителей расположены на Северо-западной части Аральского моря и на расстоянии более 100 км. от линии берега. Непосредственно близко к морю прилегает территория, где солесодержание подземных вод больше 5 г/дм. В таблице 1.2 приведены показатели качества подземной воды и их сравнение с ПДК. - для водоснабжения крупных потребителей, расходы скважин от 20-50 л/с, при минерализации воды до 1 и от 1 до 3 г/дм³; для водоснабжения среднего потребителя, расходы скважин до 20 л/с при минерализации от 1 до 3 г/ дм³; для водоснабжения мелких потребителей, расходы скважин до 5-10 л/с, реже 20 л/с, минерализация вод до 3 г/ дм³; для водоснабжения мелких

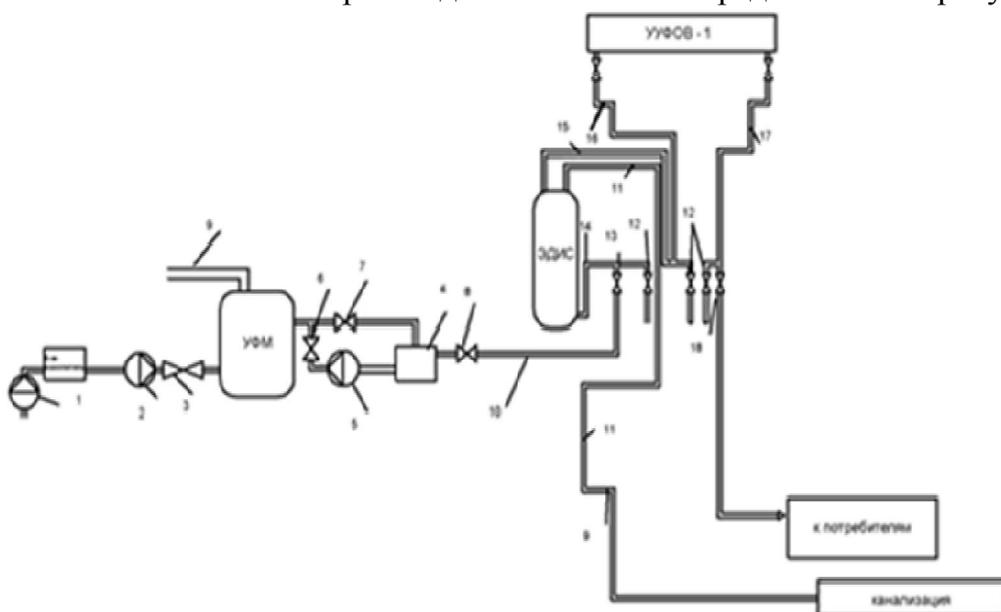
водопотребителей, расходы скважин от 1 до 10 л/с, реже 10-20 л/с, минерализация вод от 1-3 до 3-5 г/ дм³; площади с минерализацией подземных вод >5 г/дм³.

Материалы исследований позволили утверждать, что формирование негативно действующих факторов среды обитания человека в Приаральском регионе непосредственно связано с процессами, определившими и возникновение Аральского экологического кризиса, дестабилизацию производственной сферы Аральского региона.

Подземные воды имеют значительную жесткость, высокую минерализацию и повышенное содержание железа, бора и боратов, превышающих ПДК в 6 раз. Кроме того, содержание железа, сульфатов, хлоридов, брома и йода превышают ПДК в несколько раз.

К настоящему времени в мировой практике определились следующие основные методы опреснения воды: дистилляция, ионный обмен, электродиализ, вымораживание, гелиоопреснение и обратный осмос (гиперфильтрация). Сочетание данных факторов существенно затрудняет очистку воды, в особенности процессы коагуляции и фильтрации, однако применяя мембранные технологии при деминерализации подземных вод в водоподготовительных установках возможно значительно снизить себестоимость обработанной воды, и улучшить качество воды сведением их до требуемых нормативов.

Технологическая схема производительностью 1 м³ представлена на рисунке 2:



1-скважинный насос, 2-насос перед УФМ, 3-кран подачи воды на УФМ, 4-бак с фильтратом после УФМ, 5-насос для обратной промывки, 6-кран для обратной промывки, 7-кран на выходе из УФМ, 8-канализация, 9- кран на выходе из бака с фильтратом, 10- подача воды на электродиализную установку (ЭДИС), 11-сброс концентрата, 12-кран для забора пробы воды, 13-кран подачи воды из УФМ на ЭДИС, 14 подача воды на ЭДИС, 15-очищенная вода после ЭДИС, 16-подача воды на установку ультрафиолетового обеззараживания воды (УУФОВ), 17-очищенная вода после УУФОВ, 18-кран выхода воды после УУФОВ.

Рисунок 2. Принципиальная аппаратурно-технологическая схема деминерализации воды.

Выводы

1. Проведен анализ существующих методов очистки воды. По результатам анализа определен наиболее приемлемый вариант очистки, применяемый в технологической схеме.

2. В результате проведенных исследований установлена целесообразность применения разработанного способа очистки воды в комбинированной технологической схеме водоподготовки для Приаральского региона.

3. Теоретически и экспериментально исследована и обоснована технологическая схема водоподготовки. Анализ результатов исследования подтверждает, что качество подготовленной воды по всем показателям удовлетворяет требованиям к качеству питьевой воды регламентируемой «Санитарно эпидемиологическими требованиями к водоисточникам, хозяйственно – питьевому водоснабжению, местам культурно – бытового водопользования и безопасности водных объектов» №554 СанПиН 28.07.10г. Астана, 2010 г.

4. Разработана новая технологическая схема с совместным применением трех установок для поэтапной очистки воды. По результатам экспериментов получено качество воды соответствующее нормативным требованиям, прошедшей все этапы технологической очистки.

Список литературы:

1 Отраслевая программа «Питьевые воды» на 2002-2010 годы. - Астана, 2002. - 27 с.

2 Будаговский А.И. Некоторые водно-экологические аспекты проблемы Арала и Приаралья // Водные ресурсы. - 1992,- № 2 С. 22-38.

3 Техническое состояние систем водоснабжения сельских населенных пунктов Аральского района (письмо №05 / 1-11 / 1430, приложение к пункту .2 и 14, РК, Кызылординская область, аппарат Акима Аральского района, зарегистрирован №02-672 от 27.04.2004).

4 Национальный план действий по гигиене окружающей среды Республики Казахстан. Утвержден постановлением Правительства Республики Казахстан от 09 июня 2000 г. №878, Астана 2000, - 20 с.

5 Отчет Аральского отдела статистики. - Аральск, 2000.-5 с.

СТЕПЕНЬ ОПРЕСНЕНИЯ ВОДЫ В СХЕМЕ КОМБИНИРОВАННОЙ ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ

**Джунусова Ляззат Рысхановна,
Алматинский Университет Энергетики и связи, г. Алматы**

THE DEGREE OF DESALINATION IN THE SCHEME OF COMBINED WATER TREATMENT PLANT SYSTEM

**Lyazzat Junussova
Associate Professor of Almaty University of Power Engineering and
Telecommunication Kazakhstan Almaty**

Аннотация

Тематика, связана с научно-теоретическим обоснованием, разработкой усовершенствованных технологий комбинированной очистки природных вод, в