

4) Территориально (географически) распределение случаев и дней с сильной жарой, а также средней продолжительности каждого случая жары за рассмотренный период, возрастает в направлении с севера – северо-запада на юг – юго-восток региона. 5) Анализ территориального распределения случаев дней с сильной жарой и средней продолжительности каждого случая на территории региона позволил провести зонирование территории Белорусского Полесья и разделить регион на 3 зоны: северо-западную, центральную и восточную. При этом представляется, что частота встречаемости явления представляется наиболее значимой характеристикой, нежели продолжительность, поскольку исключает случайность проявления этого ОМЯ.

1. Иванов, Д.Л., Дорожно-транспортная ситуация на дорогах Минской области как отражение климатической составляющей / Д.Л. Иванов, Р.В. Парахневич // Весці БДПУ. Серыя 3. Фізіка. Матэматыка. Біялогія. Геаграфія. – 2022. № 3(113). – С. 23–31.

2. Прогноз изменения окружающей природной среды Беларуси на 2010–2020 гг. / Под ред. В.Ф. Логинова. – Мн.: «Минсктиппроект», 2004. – 180 с.

3. Иванов, Д.Л. Экстремально высокие темпы роста температуры воздуха как характерная черта и особенность климата территории Беларуси в условиях глобального потепления / Д.Л. Иванов, Е.А. Ивашко // Развитие географических исследований в Беларуси в XX–XXI веках. М-лы междунауч.-практич. конф., посвящ. 100-летию Белорус. гос. ун-та, 100-летию со дня рождения проф. О.Ф. Якушко, Минск: БГУ, 2021. – С. 329–332.

4. Иванов, Д.Л. Методологические аспекты неоднозначности трактовки понятия «жара» / Д.Л. Иванов, А.П. Недобега // Актуальные научно-технические и экологические проблемы сохранения среды обитания. Материалы VI Междунар. науч.-практич. конф., посвящ. памяти доцента кафедры природообустройства, канд. геогр. наук Шпока И.Н. Брест: БрГУ, 2023. – С. 145–158.

## **АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЯ РЕЖИМА МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОДЗЕМНЫХ ВОД САМАРКАНДСКОЙ ОБЛАСТИ (РЕСПУБЛИКА УЗБЕКИСТАН)**

***Рихсибаев Н.Р.,***

*базовый докторант факультета геологии и инженерной геологии  
НУУз имени Мирзо Улугбека, г. Ташкент, Республика Узбекистан*

*Научный руководитель – **Таджибаева Н.Р.**, канд. геол.-минер. наук, доцент*

Ключевые слова. Природная среда, водные ресурсы, водоносные горизонты, месторождение подземных вод, гидрогеологическая характеристика.

Keywords. Natural environment, water resources, groundwater deposit, hydrogeological characteristics.

В Республике Узбекистан насчитывается 97 месторождений подземных вод (МПВ), естественные ресурсы которых составляют 63,9 млн куб. м/сут (23,3 куб. км/год), что составляет 21–18% от общих водных ресурсов в бассейне Аральского моря, в т.ч. пресные с минерализацией до 1 г/л составляют 40% (25,8 млн куб. м/сут).

Ресурсы подземных вод (ПВ) распределены по территории страны неравномерно, в Ташкентской области – 28%, Самаркандской – 14%, Сурхандарьинской и Наманганской – по 13%, Андижанской – 12% и Ферганской – 8% [1].

В настоящее время подземные воды широко используются для различных целей, всего отбирается 18,9 млн куб. м/сут (6,7 куб. км/год) (29%), и это в основном приходится на пресные воды.

В последние годы в связи с резким увеличением потребности в воде, особенно подземной, во всех отраслях народного хозяйства отмечается рост негативного воздействия на водоносные горизонты и увеличивающийся дефицит пресной воды. В то же время из-за неравномерного распределения ресурсов подземных вод и потребности в них по регионам, в некоторых регионах в результате увеличения использования ресурсов подземных вод происходит снижение уровня воды (истощение ресурсов), загрязнение под влиянием сельскохозяйственной и промышленной деятельности.

Целью данной работы явилось исследование природных и техногенных факторов, влияющих на гидродинамический и гидрохимический режим и ресурсы подземных вод Самаркандской области в связи с их распределением, химическим составом и использованием.

**Материал и методы.** Объектом изучения выбрана подземная вода месторождений Самаркандской области. Исследования подземных вод в Самаркандской области осуществляются в 214 (143 существующих и 71 вновь созданная) мониторинговых скважинах. Также помимо наблюдательных скважин, в которых были зафиксированы изменения качества подземных вод, были исследованы 6 родников, а также привлечены соответствующие материалы, собранные в ходе выездного изучения состояния водозаборных сооружений и предоставленные водопотребителями.

На территории Самаркандской области насчитывается 11 месторождений подземных вод: Нуратинское, Кошрабатское, Койташское, Южное горное, Северное горное, Современная далина реки Зарафшан, Правобережия, Левобережия, Улусское, Западно-Кашкадарьинское, Туркестанское месторождения. Суммарные ресурсы подземных вод этих месторождений вод составляют 5473,72 тыс. м<sup>3</sup>/сут, а отбор 1998,2 тыс. м<sup>3</sup>/сут воды для различных целей осуществляют с помощью действующих в настоящее время 9441 скважин [1, 4].

Анализ и систематизация материалов по изменению уровня, качества пресных подземных вод месторождений выполнены традиционными методами с привлечением методов статистической обработки данных для определения различных корреляционных зависимостей, отклонений, норм и пр.; методами аналогий и ретроспективного анализа; использование совокупности методов и определений; составление совмещенных графиков уровня и минерализации ПВ и др.

**Результаты и их обсуждение.** Наблюдения за изменением режима центральной части Кошрабатского МПВ ведутся с 1970 г. по скважине 419 глубиной 20 м, расположенной в центральной части Нуратинской впадины в р/ц Кошрабад (рис. 1).

Средний многолетний уровень за 16 лет наблюдений составил 9,3 м, с тенденцией снижения уровня ПВ с 7,42 до 13,6 м (6,18 м). Сезонная амплитуда колебания изменялась от 0,7 до 3,0 м. С 2004 по 2007 гг. среднегодовые уровни устанавливались на глубине 9,4–9,01 м и были близки к среднему многолетнему значению. Последующие более многоводные 2008–2013 гг. характеризовались более высокими отметками уровней ПВ, которые устанавливались на глубине 7,75–7,42 м и были выше среднего многолетнего на 2,0–2,5 м. Затем на протяжении последующих 6 лет (2013–2018 гг.) уровни ПВ стали снижаться до 4,9 м и среднегодовые уровни устанавливались на отметках 12,65–13,6 м. Минерализация подземных вод изменялась в пределах 0,2–0,3 г/л, общая жёсткость от 3,1 до 4,7 мг-экв/л, по типу сульфатно-гидрокарбонатные магниевые-кальциевые [3].

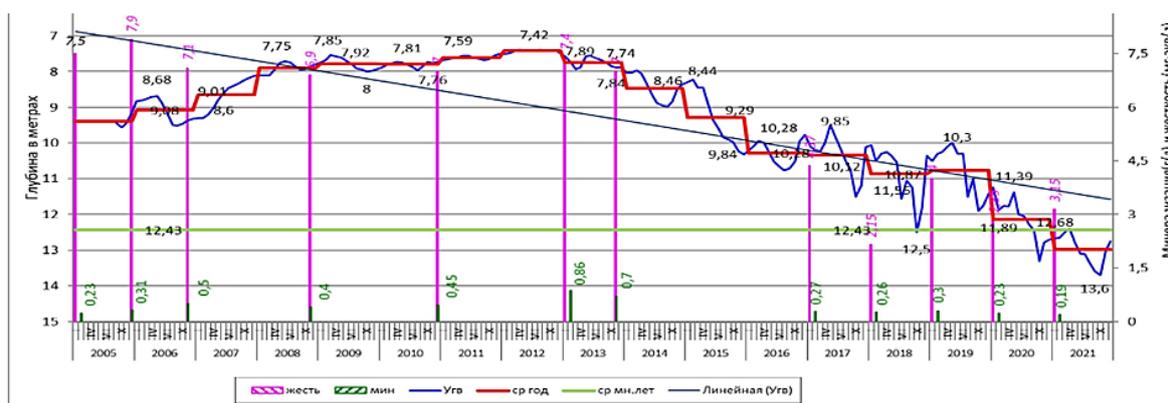


Рисунок 1 – Совмещенный график колебания среднегомесячного уровня (м), минерализации (г/л), и общей жёсткости (мг-экв/л) ПВ по скв. 419 Кошрабатского месторождения

Наблюдения за изменением режима центральной части Правобережное МПВ ведутся с 1966 г. Естественные ресурсы, оцененные в 1995 г. балансовым методом, составили 5,19 м<sup>3</sup>/с [2]. Наблюдения за уровнем подземных вод ведутся по 13 наблюдательным

скважинам. Наблюдательная скважина 250 глубиной 15,8 м находится в юго-восточной части террасы в пределах г. Булунгур и отражает режим первого от поверхности водоносного горизонта, приуроченного к верхнечетвертичным отложениям, характеризует устойчивую тенденцию снижения уровня от 1,1 м до 6,3 м. Наблюдения ведутся с 1966 г., среднемноголетний уровень составляет 2,93 м. Сезонная амплитуда колебания уровня достигает 2,8–1,8 м (рис. 2).

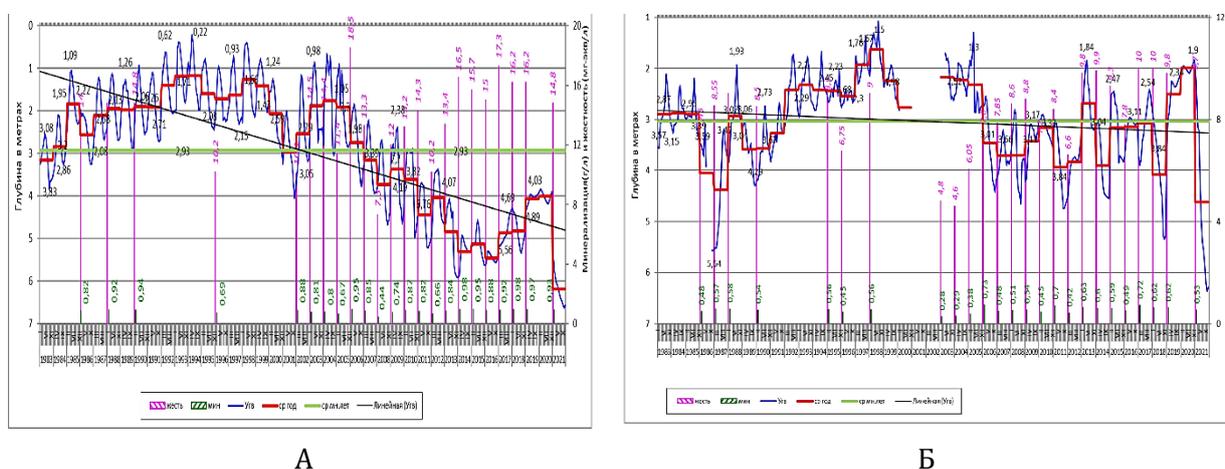


Рисунок 2 – Совмещенный график колебания среднемесячного уровня (м), минерализации (г/л), и общей жёсткости (мг-экв/л) ПВ по скв. 250 (А- Правобережного месторождения), по скв. 160 (Б – Современная долина р.Зарафшан)

Также в наблюдательных скважинах Северного месторождения подземных вод (№ 151, 154, 204) отмечено снижение среднегодового уровня воды до 0,60 м, в скважинах Южного месторождения подземных вод (№ 6, 186, 226) – до 1,60 м [3,4].

Ресурсы подземных вод Нуроты составляют 81,8 тыс. м<sup>3</sup>/сут, а 64,7 тыс. м<sup>3</sup>/сут воды отбирают с помощью действующих 861 действующей скважин. Забор воды увеличился на 45% за последние пять лет, и при таких темпах роста есть вероятность превышения природных ресурсов в ближайшие 2–3 года. Подземные воды в этом районе пресные и в основном используются для орошения земель (51 000 м<sup>3</sup>/сутки, 87%).

В районе имеется 3 контрольные скважины, и было отмечено, что уровень воды снизился до 1,75–5,37 м по анализу данных за последние 10 лет.

Из 1509 действующих скважин в районе Кошрабадского месторождения подземных вод отбирается 47,8914 тыс. м<sup>3</sup>/сутки воды. По данным наблюдательных скважин в районе за последние 10 лет уровень грунтовых вод снизился до 1,50–5,46 м. Минерализация воды 0,32–0,59 г/л, общая жесткость 3,6–7,1 мг-экв/л.

**Заключение.** На основании вышеприведенных данных установлено, что в Самаркандской области резко продолжает возрастать потребление подземных вод, вызванное освоением засушливых земель. В связи с этим в горных районах снижается уровень подземных вод. Основная часть извлекаемых подземных вод (70%) приходится на месторождение современной долины реки Зерафшан. Качество подземных вод групповых водозаборов Самаркандской области удовлетворительное. Результаты мониторинга в региональных сетях мониторинга показали, что уровень подземных вод и потребление родниковой воды были непостоянными. Водопотребление горных источников в 2021 году по сравнению с 2019–2020 годами уменьшилось в 0,2–0,4 раза.

В целях охраны имеющихся запасов подземных пресных вод и их рационального использования необходимо ограничить количество воды, забираемой для орошения земель через оросительные колодцы в районах распространения пресных подземных вод; оборудовать все водозаборные сооружения с приборами учета воды и рекомендовать ведение учета водозабора.

1. Бегматов Р.Г., Кодиров Б.Р. Ведение Государственного мониторинга подземных вод на территории Самаркандской области. Ташкент: Фонды «Узбекгидрогеологии», 2022.
2. Злобина В.Л., Медовар Ю. А., Юшманов И.О. Трансформация состава и свойств подземных вод при изменении окружающей среды. Монография – М.: Мир науки, 2017.
3. Расулов А.Р., Хикматов Ф.Х., Айтбоев Д.П. Основы гидрологии. – Ташкент, 2003. – 203 с.
4. Рахматуллаев А., Баратов Х., Икромов М. Распределение и качество питьевой воды в горных и предгорных районах Самаркандской области. Актуальные вопросы охраны окружающей среды в Узбекистане. Материалы республиканской научно-практической конференции. Самарканд. 2014. – С. 147–148.

## ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МИКРОКОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА ПОДЗЕМНЫХ ВОД ОБУХОВСКОЙ СЕЛЬСКОЙ ТЕРРИТОРИИ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

**Степанов Р.А.,**

*магистр Воронежского государственного университета,  
г. Воронеж, Российская Федерация*

*Научный руководитель – Косинова И.И., доктор геол.-минер. наук, профессор*

Ключевые слова. Сельская местность, скважина, микрокомпоненты, подземные воды зоны выщелачивания.

Keywords. Rural area, well, microcomponents, groundwater in the leaching zone.

Состояние природных вод является одним из важнейших показателей состояния окружающей среды в целом. Районом исследования выступает Обуховская сельская территория Белгородской области, которая находится в непосредственной зоне влияния карьера по разработке железистых кварцитов Стойленского района КМА. Главной водной артерией здесь является река Оскол, а также ее многочисленные притоки. Цель настоящей работы – экологическая оценка микрокомпонентного состава подземных вод Обуховской сельской территории Белгородской области. Для решения поставленной цели, был сформирован перечень следующих задач: изучение эколого-геологических условий исследуемого района; разработка методики проведения необходимых исследований; спектральный анализ проб подземных вод на химический состав, в том числе содержание тяжелых металлов.

В пределах исследуемого района выделены следующие водоносные горизонты и комплексы: четвертичный водоносный комплекс ( $Q$ ); неоген-палеогеновый водоносный комплекс ( $N-P$ ); маастрихт-туронский водоносный горизонт ( $K_2 m-t$ ); альб-сеноманский водоносный горизонт ( $K_1 al-sm$ ); неоком-аптский водоносный горизонт ( $K_1 nc-ap$ ); юрский водоносный комплекс ( $J_3$ ); девонский водоносный комплекс ( $D_2$ ); архей-протерозойский водоносный комплекс ( $AR-PR$ ). Эксплуатируемыми горизонтами, оценка которых и производилась в настоящей работе, являются четвертичный водоносный комплекс ( $Q$ ) и альб-сеноманский водоносный горизонт ( $K_1 al-sm$ ).

**Материал и методы.** Для определения микрокомпонентного состава в сухом остатке воды использовался Спектроскан Макс GV. Подготовка проб сухого остатка воды и дальнейший спектральный анализ производились со строгим соблюдением инструкции по применению, а также согласно методическим пособиям [1; 2].

Измерения проводились с помощью программы QAV 4.361 в режиме «Градуирование продукта». Анализ производился на следующий ряд элементов: ванадий (мг/кг), хром (мг/кг), кобальт (мг/кг), никель (мг/кг), медь (мг/кг), цинк (мг/кг), мышьяк (мг/кг), рубидий (мг/кг), стронций (мг/кг), барий (мг/кг), свинец (мг/кг).

Коэффициент концентрации ( $K_{ci}$ ) характеризует интенсивность аномалии

$$K_{ci} = \frac{C_i}{C_{\phi i}}, \quad \text{где:}$$

$C_{\phi i}$  – фоновое содержание  $i$ -го химического элемента в пробе, мг/дм<sup>3</sup>.

Фоновые значения для исследуемых загрязняющих веществ по подземным водам приняты в соответствии со средним содержанием в подземных водах зоны выщелачивания умеренного климата (ПВЗВ) [3].