

УДК 556.311.31
AGRIS P10

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/102/19>

ИЗУЧЕНИЕ, РЕГУЛИРОВАНИЕ И ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ПРЕДГОРНЫХ РАВНИН АЗЕРБАЙДЖАНА

©Мамедли Э. Ф., Азербайджанский государственный университет нефти
и промышленности, г. Баку, Азербайджан, elvinmemmedli0102@gmail.com

©Амишов Ш. М., канд. техн. наук, Служба гидрогеологической мелиорации и отдел
контроля охраны водопользования, г. Баку, Азербайджан, samsaddin56@gmail.com

STUDY, REGULATION AND EFFECTIVE USE OF GROUNDWATER IN THE PIEDMONT PLAINS OF AZERBAIJAN

©Mammadli E., Azerbaijan State Oil and Industrial University,
Baku, Azerbaijan, elvinmemmedli0102@gmail.com

©Amishov Sh., Ph.D., Hydrogeological Reclamation Service and Water use Protection Control
Department, Baku, Azerbaijan samsaddin56@gmail.com

Аннотация. В работе рассматриваются основы методов оценки подземных вод в предгорных равнинах Азербайджана. При выявлении запасов подземных вод в горных районах необходимо учитывать эксплуатационные ресурсы. В процессе разведки и эксплуатации подземных вод может возникнуть необходимость использования разведочных скважин в качестве наблюдательных скважин, а также наоборот. Перевод скважин из одной категории в другую следует учитывать при планировании геологоразведочных работ. Это может способствовать повышению геологической и экономической эффективности работ. Требования к бурению и строительству гидрогеологических скважин разных категорий неодинаковы. Способы бурения гидрогеологических скважин выбираются исходя из местных геолого-гидрогеологических условий, целей исследований, проектных глубин и диаметров скважин и других факторов. Обратное циркуляционное бурение применяется в условиях глубокого залегания грунтовых вод (более 3 м) и в сплошных водоносных горизонтах глубиной 300 м и более и диаметром 1000 мм и более. Этот метод применяется при необходимости бурения разведочно-эксплуатационных и эксплуатационных скважин.

Abstract. The paper discusses the basics of methods for assessing groundwater in the foothill plains of Azerbaijan. When identifying groundwater reserves in mountainous areas, operational resources must be taken into account. In the process of exploration and exploitation of groundwater, it may be necessary to use exploration wells as exploration and observation wells, and vice versa. The transfer of wells from one category to another should be taken into account when planning geological exploration work. This can help improve the geological and economic efficiency of the work. The requirements for drilling and construction of hydrogeological wells of different categories are not the same. Methods for drilling hydrogeological wells are selected based on local geological and hydrogeological conditions, research objectives, design depths and diameters of wells and other factors. Reverse circulation drilling is used in conditions of deep groundwater (more than 3 m) and in continuous aquifers with a depth of 300 m or more and a diameter of 1000 mm or more. This method is used when it is necessary to drill exploration and production wells.

Ключевые слова: предгорная равнина, запас, гидрогеология, пересечение, рельеф, дренаж, река, равнина, эксплуатация, исследования.

Keywords: piedmont plain, spare, hydrogeology, intersection, relief, drainage, river, plain, exploitation, artesian, research.

В мире насчитывается 2,53% запасов пресной воды, большинство из них составляют реки, пресноводные озера, ледники и грунтовые воды. Учитывая адекватное водоснабжение экваториальной и умеренной зон, а также нехватку воды в тропиках и субтропиках, нет никаких сомнений в важности ее эффективного использования и открытия альтернативных источников воды для общественного пользования [2].

В зависимости от географического положения Азербайджанской Республики, особенно в текущий период, в связи с развитием сельского хозяйства, полным и эффективным использованием водных ресурсов, водоснабжения населения, производства электроэнергии, водоснабжения промышленных объектов и сельского хозяйства, и т. п. значительно повысило значение пресной воды в народном хозяйстве [3].

Для постоянного использования с целью орошения земель в республике запасы подземных вод в основном в сельскохозяйственных районах составляют 2432 млн м³/год [2, 9].

Под ресурсами подземных вод понимаются их эксплуатационные ресурсы, т.е. количество подземных вод, которое может быть получено рациональными в технико-экономическом отношении водозаборными сооружениями при заданном режиме отбора в течение всего расчетного периода эксплуатации. Оценка эксплуатационных ресурсов подземных вод для целей орошения в рамках систем совместного использования связана с необходимостью учета ряда специфических особенностей. Во-первых, это касается режима отбора, связанного с вероятностным характером поверхностного стока и водопотребления, а также их внутригодовым распределением. Во-вторых, это связано с необходимостью учета распределения питания и разгрузки подземных вод (инфильтрации оросительных вод на полях и эвапотранспирации).

В водном балансе Азербайджана наблюдается дефицит воды, среднегодовой коэффициент расхода воды колеблется в пределах 0,07–0,44. Самые высокие коэффициенты стока (0,55–0,62) наблюдается в западной части южного склона Большого Кавказа, в бассейне реки Ганых, а самые низкие (0,07–0,15) — в Гобустане, Аджиноурской равнине, Джейранчоле и Южном Кавказе [4, 5].

При использовании термина гидрогеологический район (зона) подразумевается территории, характеризующие основные характеристики гидрогеологических условий, или территории в определенных границах. Гидрогеологическое районирование осуществляется в разных масштабах с учетом воздействия различных факторов и задач. То есть изучение гидрогеологических условий района варьируется в зависимости от цели проводимых на участке работ [6].

В качестве основной единицы при гидрогеологическом районировании приняты первичные бассейны подземных вод на основе геолого-тектонических структурных единиц: например, Большой Кавказ, Малый Кавказский мегаантиклинории, образовавшийся между ними Куринский синклинорий (отложения) и закономерность Талышской горной системы. Внутри этих структур осуществляется питание (сбор, формирование), движение, дренаж и т. д. подземных вод. Подземные групповые потоки разделяются с учетом геологических, геоморфологических, гидродинамических и гидрохимических условий внутри каждого из них.

Водные бассейны Ганых-Айричайского, Самур-Гусарчайского, Гянджа-Газахского, Гарабахского, Мильского, Джебраильского, Нахчыванского, Ширванского и Ленкоранского

предгорий и равнин, имеющие исключительное значение в гидрогеологии Азербайджана, представляют собой регионы, богатые грунтовыми водами с относительно малой минерализацией.

Воды бассейна рек, берущих истоки с Большого и Малого Кавказа и Талышских гор и в предгорьях и Межалпийской равнины сложенной отложениями аллювиального, аллювиально-пролювиального и аллювиально-делювиального происхождения, состоящими из булыжника, гальки, песка и гравия, глины и суглинков верхнеплиоцен-четвертичного и четвертичного возраста, являются преимущественно мощными (300–500 м, иногда 1500–2000 м) в перемешанных конусах стока рек, берущих истоки с Большого Кавказа, Малого Кавказа и Талышских гор в предгорьях и Межалпийская равнина сложенные отложениями аллювиального, аллювиально-пролювиального и аллювиально-делювиального происхождения, состоящими из булыжника, гальки, песка и гравия, глины и суглинков и являются достаточно богатыми маломинерализованными ресурсами подземных вод.

При обсуждении методики выявления месторождений подземных вод с закономерностями в горных районах и оценки ресурсов в депрессионных зонах основные характеристики гидрогеологических условий определяются следующим образом [7]. Учитываются следующие параметры:

- Литологический состав водоносных горизонтов закономерно меняется от основных частей речных бассейнов к периферии. В основных частях водоносные горизонты состоят из мощных слоев камня, гравия и гравия мощностью 250–300 м и более. По мере уменьшения высоты надгорной зоны коренные породы, гравий и гравий сменяются песком, илом и глиной, а единый водный горизонт разделяется на несколько слоистых горизонтов.

- На основных участках, на глубинах 50–60 м и менее, глубина уровня подземных вод изменяется в этом направлении и приближается к поверхности на участках, где гравий и галька с низкой водопроницаемостью заменяют основные породы.

- Проницаемость водоносного горизонта снижается от основных частей к закономерностям и от центральных частей к межбассейновым участкам.

- Существует тесное взаимодействие подземных и поверхностных вод. Поверхностный сток происходит в основных частях речных бассейнов, где распространены гравий и галечник, а грунтовые воды стекают в реки и каналы по краям бассейнов.

- Проницаемость водоносного горизонта снижается от основных частей к закономерностям и от центральных частей к межбассейновым участкам.

- Особые условия питания и отвода подземных вод. В районах распространения гравия грунтовые воды питаются речным стоком и дренирующими оросительными водами (из каналов и оросительных полей). Разгрузка подземных вод происходит по дренажным сетям, впадающим в реки и каналы. На участках, где распространены артезианские и неартезианские горизонты вод, артезианская вода просачивается в неартезианские горизонты воды за счет поднятия и давления.

- Регулярность изменения качества подземных вод. Напорные водные горизонты с артезианскими характеристиками в районах распространения гравия и в нижних частях впадин пресные, а напорные воды в нижних частях впадин менее пресные и минерализованные.

В зонах речных бассейнов запасы подземных вод формируются в результате естественного дренажа, добычи воды из колодцев, фильтрации оросительной воды на оросительных площадях. При расположении дренажных колодцев в низовьях бассейнов рек продуктивность основного водного горизонта может существенно снижаться из-за большего или меньшего притока грунтовых вод из основного артезианского горизонта [1].

По назначению гидрогеологические скважины делятся на разведочные, разведочные, поисково-эксплуатационные, наблюдательные и эксплуатационные. Разведочные скважины бурятся в процессе разведки и планирования. Их бурение направлено на изучение общих геолого-гидрогеологических условий, выявление водных горизонтов и комплексов, проверку их качества (отбор проб, проверка насоса, экспресс-тестирование и т. п.) [3]

Разведочные скважины бурятся для разведки перспективных участков с залежами воды. Бурение таких скважин связано с точным изучением гидрогеологических условий этих месторождений и определением условий их использования в народном хозяйстве. В разведочных скважинах проводятся сложные гидрогеологические и другие виды исследований (отбор проб и испытаний воды, мониторинг уровня воды и др.) (Рисунок). В процессе разведки бурятся разведочно-эксплуатационные скважины и после комплексных гидрогеологических и других исследований по ним используются для разработки вод [3].

Наблюдательные скважины могут быть оснащены устройствами на любом этапе разведки и в зависимости от назначения используются либо для наблюдения и регулирования режима подземных вод при разведке и эксплуатации (естественный и искусственный режимы подземных вод), либо для наблюдения за изменениями водных объектов, которые позволяют изучать режимные показатели подземных вод при проведении экспериментальных гидрогеологических работ (уровень воды, химический состав, температура и т. д.).



Рисунок. Разведочная скважина

В процессе разведки и эксплуатации подземных вод может возникнуть необходимость использования разведочных скважин в качестве разведочных и наблюдательных скважин, а также наоборот. Перевод скважин из одной категории в другую следует учитывать при планировании геологоразведочных работ. Это может способствовать повышению геологической и экономической эффективности работ. Понятно, что требования к бурению и строительству гидрогеологических скважин разных категорий неодинаковы. Способы бурения гидрогеологических скважин определяются исходя из местных геологических и гидрогеологических условий, целей исследований, плановых глубин и диаметров скважин и других факторов. На следующем рисунке показана буровая установка [8].

Для бурения гидрогеологических скважин применяют следующие методы бурения: прямое роторное бурение (с прямой и обратной циркуляцией), ударное бурение и их

комбинации; для глубоких скважин — вращательное (роторное), реактивно-турбинное и колонное бурение.

Метод прямого роторного бурения пригоден для разведки в хорошо изученных геолого-гидрогеологических условиях, артезианских горизонтах с низким давлением и малым дебитом. Этот метод обеспечивает быстрое освоение глубоких скважин, применение простых конструкций, высокие технико-экономические показатели при бурении [8].

С другой стороны, обратно-циркуляционное бурение применяется в условиях глубокого залегания грунтовых вод (более 3 м) и в сплошных водоносных горизонтах глубиной 300 м и более и диаметром 1000 мм и более. Этот метод применяется при необходимости бурения разведочно-эксплуатационных и эксплуатационных скважин.

Метод ударного бурения применяется в слабоизученных геолого-гидрогеологических условиях, при низком давлении в водных горизонтах, когда требуется бурение на глубину 100–150 м в гравийно-гравийных отложениях. Способ предполагает бурение гидрогеологических скважин в гравийно-гравийных отложениях [3].

Список литературы:

1. Пашаев Э. П. Методические вопросы рационального использования водных ресурсов Азербайджана // Мелиорация и гидротехника. 2016. №2 (22). С. 243-253.
2. Мухтаров А. Ш. Перспективы использования геотермальных ресурсов Азербайджана // Fizika-riyaziyyat-yer elmləri. 2004. №3. С. 99.
3. Исрафилов Ю. Г. К методике оценки эксплуатационных запасов подземных вод предгорных равнин Азербайджанской Республики // Azərbaycan milli elmlər akademiyasının xəbərləri, yer Elmləri. 2007. №3. С. 22-25.
4. Лаврушин В. Ю., Исрафилов Ю. Г., Поляк Б. Г., Покровский Б. Г., Буякайте М. И., Каменский И. Л. Условия формирования термоминеральных вод Талышской складчатой зоны Малого Кавказа (Азербайджан) по изотопно-химическим данным ($^3\text{He}/^4\text{He}$, $\delta^{13}\text{CCO}_2$, $\delta^{13}\text{CCN}_4$, $\delta^{15}\text{NN}_2$, $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$, $\delta\text{DH}_2\text{O}$ и $\delta^{18}\text{OH}_2\text{O}$) // Литология и полезные ископаемые. 2018. №1. С. 58-82. <https://doi.org/10.7868/S0024497X18010044>
5. Исрафилов Ю. Г. Формирование, прогноз и рациональное использование ресурсов пресных подземных вод предгорных равнин Азербайджанской Республики: Автореф. .. д-р геог.-мин. наук, Баку. 2005.
6. Исрафилов Ю. Г. Научно-технические основы регулирования подземного стока на конусах выноса // Современные проблемы рационального и комплексного использования водных ресурсов: Труды АЗНИИ Водных проблем. 2000. С. 83-85.
7. Əliyev F. Ş. Azərbaycan Respublikasının yeraltı suları, ehtiyatlardan istifadə və geokoloji problemlər. Bakı, 2000. 326 s.
8. Аскеров А. Г. Минеральные источники Азербайджанской ССР. Баку: Изд-во Азербайджанского ун-та, 1954. 334 с.

References:

1. Pashaev, E. P. (2016). Metodicheskie voprosy ratsional'nogo ispol'zovaniya vodnykh resursov Azerbaidzhana. *Melioratsiya i gidrotekhnika*, (2 (22)), 243-253. (in Russian).
2. Mukhtarov, A. Sh. (2004). Perspektivy ispol'zovaniya geotermal'nykh resursov Azerbaidzhana. *Fizika-riyaziyyat-yer elmləri*, (3), 99. (in Russian).
3. Israfilov, Yu. G. (2007). K metodike otsenki ekspluatatsionnykh zapasov podzemnykh vod predgornyykh ravnin Azerbaidzhanskoi Respubliki. *Azərbaycan milli elmlər akademiyasının xəbərləri, yer Elmləri*, (3), 22-25. (in Russian).

4. Lavrushin, V. Yu., Israfilov, Yu. G., Polyak, B. G., Pokrovskii, B. G., Buyakaite, M. I., & Kamenskii, I. L. (2018). Usloviya formirovaniya termomineral'nykh vod Talyshskoi skladchatoi zony Malogo Kavkaza (Azerbaidzhan) po izotopno-khimicheskim dannym ($3\text{Ne}/4\text{Ne}$, $\delta^{13}\text{SSO}_2$, $\delta^{13}\text{SSN}_4$, $\delta^{15}\text{NN}_2$, $87\text{Sr}/86\text{Sr}$, $\delta\text{DN}_2\text{O}$ i $\delta^{18}\text{ON}_2\text{O}$). *Litologiya i poleznye iskopaemye*, (1), 58-82. (in Russian). <https://doi.org/10.7868/S0024497X18010044>

5. Israfilov, Yu. G. (2005). Formirovanie, prognoz i ratsional'noe ispol'zovanie resursov presnykh podzemnykh vod predgornnykh ravnin Azerbaidzhanskoi Respubliki: Avtoref. ... d-r geog.-min. nauk, Baku. (in Russian).

6. Israfilov, Yu. G. (2000). Nauchno-tekhnicheskie osnovy regulirovaniya podzemnogo stoka na konusakh vynosa. In *Sovremennye problemy ratsional'nogo i kompleksnogo ispol'zovaniya vodnykh resursov: Trudy AzNII Vodnykh problem*, 83-85. (in Russian).

7. Aliev, F. Sh. (2000). Podzemnye vody, ispol'zovanie resursov i geoekologicheskie problemy Azerbaidzhanskoi Respubliki. Baku. (in Azerbaijani).

8. Askerov, A. G. (1954). Mineral'nye istochniki Azerbaidzhanskoi SSR. Baku. (in Russian).

Работа поступила
в редакцию 17.04.2024 г.

Принята к публикации
25.04.2024 г.

Ссылка для цитирования:

Мамедли Э. Ф., Амишов Ш. М. Изучение, регулирование и эффективное использование подземных вод предгорных равнин Азербайджана // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №5. С. 144-149. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/102/19>

Cite as (APA):

Mammadli, E., & Amishov, Sh. (2024). Study, Regulation and Effective Use of Groundwater in the Piedmont Plains of Azerbaijan. *Bulletin of Science and Practice*, 10(5), 144-149. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/102/19>