

УДК 551.4:556.16
AGRIS P10

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/90/15>

ВЛИЯНИЕ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ПРЕОБРАЗОВАНИЮ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ НА ДОБЫЧУ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ДЛЯ ОРОШЕНИЯ

©Амишов Ш. М., канд. техн. наук, Управление гидрогеолого-мелиоративной службы при ОАО Мелиорации и водного хозяйства Азербайджана, г. Баку, Азербайджан

IMPACT OF WATER MANAGEMENT ACTIVITIES TO TRANSFORM THE NATURAL ENVIRONMENT ON GROUNDWATER PRODUCTION FOR IRRIGATION

©Amishov Sh., Ph.D., Department of Hydro-Geological Reclamation Service under OJSC Melioration and Water Resources of Azerbaijan, Baku, Azerbaijan

Аннотация. В представленной статье рассмотрены материалы за многолетний период по параметрам речного стока, охарактеризовано существующее и перспективное орошение, площадь орошаемых земель, общая подача оросительной воды, КПД оросительных систем, инфильтрация оросительных систем. Рассчитана величина суммарного изменения приходных статей баланса подземных вод за период 1985–2000 гг.

Abstract. In the presented article, materials for a long-term period on the parameters of river runoff are considered, existing and prospective irrigation is characterized, such as the area of irrigated land, the total supply of irrigation water, the efficiency of irrigation systems, infiltration of irrigation systems. The value of the total change in the incoming items of the groundwater balance for the period 1985-2000 is calculated.

Ключевые слова: грунтовые воды, орошение, хозяйственная деятельность, водохранилища.

Keywords: groundwater, irrigation, economic activities, water storage.

Существующие гидрогеологические условия и естественные ресурсы подземных вод отражают то влияние, которое оказала на них водохозяйственная деятельность человека. На перспективу ожидается еще большая интенсификация водохозяйственного строительства, развития мелиорации и водного хозяйства в Азербайджане на уровень 2020 г. используется для нужд сельского хозяйства 8,4 км³ воды, в том числе 0,8 км³ подземных вод, которыми орошается 1438,807 тыс га земель. Орошаемые площади имеют низкие значения КПД-свыше 60% земель орошается поверхностным поливом с сетью в земляном русле. В результате почти 3 км³ оросительной воды теряется на фильтрацию, увеличивая питание подземных вод. Требуется тщательный анализ взаимодействия отдельных сооружений водохозяйственного строительства с подземной гидросферой, выявление тенденций изменения ресурсов подземных вод, характера их эксплуатации для условий предгорных равнин, изучение и решение этой задачи имеет научно-практическое значение. *Цель работы* — определение влияния водохозяйственных мероприятий на запасы подземных вод в Азербайджане и разработке мероприятий для улучшения формирования условия формирования и бережного расходования ресурсов подземных вод.

Величина расхода воды на фильтрацию определяется геологическими условиями



участка водохранилища и регулируется с помощью технических средств. Фильтрационные потери из водохранилища — это уменьшение расхода реки после создания водохранилища. Фильтрационные потери увеличивают эксплуатационные запасы подземных вод, формируя искусственные ресурсы и запасы.

О влиянии строительства водохранилища, оросительных систем, орошения и различных хозяйственных деятельности человека на условия питания и формирования подземных вод посвящено достаточно много научных трудов, где авторами указывается стадия изменения режима, запасов, составной части баланса и т. д. подземных вод [1–4].

В Азербайджане осуществлен целый комплекс водохозяйственных мероприятий, влияющих на запасы подземных вод. Это десятки водохранилищ, построенных в различных геологических условиях, различных по конструкции, размерам и фильтрационным способностям потерям воды при эксплуатации: сотни километров магистральных каналов, пройденных в земляном русле в различных геологических условиях; многочисленные водозаборы инженерного типа и насосные станции; орошение на массивах с технически несовершенными ирригационными системами; массивах с неоднородными ирригационными системами; массивах нового орошения с технически совершенной ирригационной сетью. На перспективу, как отмечалось выше, планируется интенсивное водохозяйственное строительство. Определение влияния сложного комплекса водохозяйственных объектов на запасы подземных вод ниже проведено для Гарабахской предгорной равнины Азербайджана, где осуществлено и планируется еще более интенсивное строительство и в пределах которых расположены основные месторождения подземных вод республики, которые рекомендуется еще шире использовать для орошения [5].

Гарабахская предгорная равнина является одной из основных сельскохозяйственных зон, где общая площадь 35000 га, за 2005 г. и 2019 г. соответственно орошаемые площади стокооросительных систем 0,6 и 0,8.

К 2020 году, после ввода новых орошаемых земель и реконструкции староорошаемых (на площади 180 тыс га) величины основных источников питания подземных вод претерпят существенные изменения, которые определяются в основном, строительством и эксплуатацией водохранилища на р. Тергер. Параметры использования речного стока до и после сооружения водохранилища в Таблице 1.

Таблица 1

НЕКОТОРЫЕ ПАРАМЕТРЫ РЕЧНОГО СТОКА

Сток реки, млн м ³ /год	Водозабор в бытовом режиме, млн м ³ /год		Емкость водохранилища, млн м ³	Остаточный сток, поступающий на равнину, млн м ³ /год		Питание подземных вод равнины, млн м ³ /год		Потери стока из водохранилища, млн м ³ /год	
	до соор. вдхр.	после соор. вдхр.		до соор. вдхр.	после соор. вдхр.	до соор. вдхр.	после соор. вдхр.	Испарение	Фильтрация
732	385	105	560	347	42	158	42	10	20

Питание подземных вод Гарабахской равнины за счет речных вод резко сократится. На массивах орошения величина питания изменится. В связи с увеличением площади орошаемых земель и повышением водообеспеченности староорошаемых массивов общая инфильтрация возрастет, однако, удельная инфильтрация, в связи с увеличением КПД

орошаемых земель сократится. Характер изменения подземных вод на массивах орошения определяется в значительной степени геологическим строением и гидрогеологическими условиями территории, поэтому эти вопросы рассмотрены отдельно для привершинной, центральной зон и периферийной, низменной зон. Привершинная и центральная зоны предгорной равнины имеют интенсивно развитое сельское хозяйство на орошаемых землях.

Таблица 2

ХАРАКТЕРИСТИКА СУЩЕСТВУЮЩЕГО И ПЕРСПЕКТИВНОГО ОРОШЕНИЯ

Орошаемые земли, тыс га		Общая подача оросительной воды млн м ³ /год		КПД оросительных систем		Инфильтрация оросительных вод млн м ³ /год	
2005	2019	2005	2019	2005	2019	2015	2019
107,0	120,0	1060	1260	0,6	0,8	424	252
		350	500				

Благодаря глубокому залеганию грунтовых вод и хорошим фильтрационным свойствам грунтов этих зон, инфильтрующиеся воды идут на питание подземных вод. Увеличение КПД оросительных систем на всей площади значительно сократит питание подземных вод. Оно лишь в незначительной степени компенсируется увеличением водоподдачи и ростом орошаемых площадей. Для обеспечения водой орошаемых земель массива построено два водохранилища. Тертерчайское, расположенное в пределах горной зоны и Хачинчайское, расположенное в пределах конуса выноса р. Хачинчай. Ирригационный тип этих водохранилищ обусловил строительство серьезных противофильтрационных сооружений на этих водохранилищах. Магистральные каналы из этих водохранилищ облицованы и имеют высокие значения КПД до 0,95 и выше. В результате этого роль фильтрации из этих сооружений в питании подземных вод равнины незначительна. Инфильтрация оросительных вод в привершинной зоне идет на питание единого горизонта грунтовых вод. В пределах центральной зоны питание получают, в основном, грунтовые воды. В напорные горизонты это питание поступает за счет перетекания из горизонта грунтовых вод. Центральную и периферийную зоны Гарабахской предгорной равнины разделяет Верхнекарабахский магистральный канал (ВКК), транспортирующий воду из Мингечаурского вдхр. до р. Аракс. Канал построен в земляном русле. Интенсивная фильтрация из него привела УГВ ниже канала и подпору грунтового оттока из центральной зоны равнины.

Таблица 3

СУММАРНОЕ ИЗМЕНЕНИЕ ПРИХОДНЫХ СТАТЕЙ БАЛАНСА ПОДЗЕМНЫХ ВОД
 в период 1985–2000 гг.

Подземный приток из горной зоны		Инфильтрация атмосферных осадков		Питание за счет конденсационных вод		Инфильтрация воды из рек		Инфильтрация на массивах орошения		Приток подрусловых вод и фильтрация из вдхр.		Итого питание		Изменение	
2005	2019	2005	2019	2005	2019	2005	2019	2005	2019	2005	2019	2005	2019	2005	2019
50	50	140	140	60	60	274	158	424	252	10	1	958	671	287	

В результате в полосе выше ВКК произошел подъем УГВ, увеличилось испарение с



поверхности грунтовых вод и засоление грунтов зоны аэрации. До 2020 г. будет проведена реконструкция канала с облицовкой его ложа. Это значительно сократит фильтрацию из канала, приведет к снижению УГВ и увеличит грунтовый отток с территории центральной зоны. Таким образом, эксплуатация водохранилищ, реконструкция оросительных систем с доведением КПД до 0,8 даже при возрастании площади орошаемых земель на 13 тыс га, будут способствовать сокращению питания подземных вод почти на 290 млн м³/год.

В результате уменьшения питания подземных вод, увеличения грунтового оттока после реконструкции ВКК и увеличения добычи подземных вод произойдет снижение УГВ в полосе ВКК, что позволит отказаться от строительства здесь дренажа. Периферийная и низменная зоны предгорной равнины ограничены с запада ВКК, с востока — р. Кура. Территория имеет интенсивно развитое сельское хозяйство.

Таблица 4

ХАРАКТЕРИСТИКА СУЩЕСТВУЮЩЕГО И ПЕРСПЕКТИВНОГО ОРОШЕНИЯ

Орошаемые земли, тыс га		Общая подача оросительной воды, млн м ³ /год		КПД оросительных систем		Инфильтрация оросительных вод + фильтрация из ВКК млн м ³ /год	
1985	2000	1985	2000	1985	2000	1985	2000
103,0	113,0	124,0	118,0	0,7	0,8	370,0+250,0	237,0+45,0

В связи с тем, что дренаж обеспечивает отвод незначительной части инфильтрационного питания, повсеместно УГВ — высокий (1–3), процессы испарения с поверхности грунтовых вод и засоления почвогрунтов продолжаются. Водохозяйственные мероприятия в пределах периферийных и низменных зон увеличивают мелиоративную обстановку территории, но на эксплуатационные ресурсы подземных вод Гарабахского месторождения, расположенного выше по потоку, влияния не окажут.

Выводы

1. Величина добычи подземных вод должна определяться по данным многолетних наблюдений как разница между общим водопотреблением для орошения и ресурсами поверхностных вод. В зависимости от участия подземных вод в общем водопотреблении и многолетнем разрезе выделяются режимы добычи подземных вод — единственного, основного, дополнительного, вспомогательного источников орошения и мелиоративный режим.

2. Добыча подземных вод для орошения приводит к изменению гидрогеологических условий мелиоративной обстановки территории и процессов почвообразования. Изменение гидрогеологических условий вызывается снижением УГВ, уменьшением величины испарения от поверхности, изменением характера взаимодействия грунтовых и напорных вод. Мелиоративная обстановка улучшается или не изменяется. На площадях с высоким залеганием УГВ водозаборы выполняют роль дренажа, что уменьшает или полностью исключает необходимость его строительства.

Список литературы:

1. Ахмедсафин У. М., Батабергенова М. Ш., Шлыгина В. Ф. Артезианские бассейны Южного Казахстана. Алма-Ата, 1968. 153 с.
2. Ахмедсафин У. М., Шлыгина В. Ф., Шестаков Ф. В., Мирлас В. М. Формирование, прогноз, управление режимом подземных вод конусов выноса: (на прим. предгорн. шлейфа

Заилийс. Алатау). Алма-Ата: Наука, 1978. 154 с.

3. Биндеман Н. Н. Гидрогеологические расчеты подбора грунтовых вод и фильтрации из водохранилищ. М.: Углемехиздат, 1951. 149 с.

4. Биндеман Н. Н. Формирование искусственных ресурсов и запасов подземных вод // Региональная оценка ресурсов подземных вод. М., 1975. С. 107-120.

5. Əhmədzadə A. D., Qaşçımov A. D. Meliorasiya və su təsərrüfatı kadastrı. Bakı: RS Poliqraf, 2006. 270 s.

References:

1. Akhmedsafin, U. M., Batabergenova, M. Sh., & Shlygina, V. F. (1968). Artezianskie basseiny Yuzhnogo Kazakhstana. Alma-Ata. (in Russian).

2. Akhmedsafin, U. M., Shlygina, V. F., Shestakov, F. V., & Mirlas, V. M. (1978). Formirovanie, prognoz, upravlenie rezhimom podzemnykh vod konusov vynosy: (Na prim. predgorn. shleifa Zailiis. Alatau). Alma-Ata. (in Russian).

3. Bindeman, N. N. (1951). Hidrogeologicheskie raschety podbora gruntovykh vod i fil'tratsii iz vodokhranilishch. Moscow. (in Russian).

4. Bindeman, N. N. (1975). Formirovanie iskustvennykh resursov i zapasov podzemnykh vod. In *Regional'naya otsenka resursov podzemnykh vod*, Moscow. 107-120. (in Russian).

5. Akhmedzade, A. D., & Gashchimov, A. D. (2006). Kadastr meliorativnykh i vodokhozyaistvennykh. Baku. (in Azerbaijani).

*Работа поступила
в редакцию 05.04.2023 г.*

*Принята к публикации
12.04.2023 г.*

Ссылка для цитирования:

Амишов Ш. М. Влияние водохозяйственной деятельности по преобразованию природной среды на добычу подземных вод для орошения // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №5. С. 127-131. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/90/15>

Cite as (APA):

Amishov, Sh. (2023). Impact of Water Management Activities to Transform the Natural Environment on Groundwater Production for Irrigation. *Bulletin of Science and Practice*, 9(5), 127-131. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/90/15>