

ГИДРОГЕОЛОГИЯГИДРОГЕОЛОГИЯHYDROGEOLOGY*Абдуллаев Б.Д., Холмирзаев М.Ж., Абдуллаев Б.Д.***ЧИРЧИК ДАРЫЯСЫНЫН ЖЕР АСТЫНДАГЫ СУУЛАРЫНДА ТАБИГЫЙ  
РЕСУРСТАРДЫН КАЛЫПТАНУУСУНУН ГИДРОДИНАМИКАЛЫК  
ЖАНА ГИДРОХИМИКАЛЫК ФАКТОРЛОРУ***Абдуллаев Б.Д., Холмирзаев М.Ж., Абдуллаев Б.Д.***ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЕ И ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ  
ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ РЕСУРСОВ  
ГРУНТОВЫХ ВОД РЕКИ ЧИРЧИК***B.D. Abdullaev, M.J. Kholmiraev, B.D. Abdullaev***HYDRODYNAMIC AND HYDROCHEMICAL FACTORS  
OF THE FORMATION OF NATURAL GROUNDWATER  
RESOURCES IN THE CHIRCHIK RIVER**

УДК: 556.314 (084,3):556,332 (575,11)

Бул макалада Чирчик дарыясынын жер астындагы сууларында табигый ресурстарды түзүүдө жаратылыш ресурстарынын гидродинамикалык жана гидрохимиялык таасири жөнүндө айтылат. Жер астындагы суулардын пайда болушу менен байланышкан гидродинамикалык жана гидрохимиялык факторлордун таасири астында өзгөрүү тенденциясы аныкталган. Жер астындагы сууларды түзүү процессинин мурунку изилдөөлөрүнүн жыйынтыктары жана аларды чогултуу, систематизациялоо жана жалпылоо каралган. Гидродинамикалык жана гидрохимиялык факторлор жер астындагы суулар менен камсыз кылууга таасирин тийгизбейт, бирок алардын геохимиялык түрлөрү контролдоону керек, бул алардын запастарын жер астындагы суулардын курамы боюнча райондоштурууга мүмкүндүк берет. Кендин Оң жээктеги аймагында андан ары сугат өнүктүрүүдө жер астындагы суулардын түзүлгөн жагымдуу гидродинамикалык абалынын өзгөрүшү күтүлүүдө эмес, жер астынын табигый түрдө камсыздалышы менен шартталган.

**Негизгич сөздөр:** дарыя, жер астындагы суулар, деңгээл, булганышы, өнөр жай суусу, минералдаштыруу, желдетүү аймагы.

В статье говорится, что на гидродинамические и гидрохимические факторы формирования природных ресурсов подземных вод Чирчика влияют многие природные явления. Выявлена тенденция к изменению под влиянием гидродинамических и гидрохимических факторов, связан-

ных с образованием подземных вод. Обобщены результаты предыдущих исследований процесса формирования подземных вод и проблемы их сбора, систематизации и обобщения. Гидродинамические и гидрохимические факторы не влияют на снабжение подземными водами, но их геохимические виды должны контролироваться, что позволяет районировать их запасы по составу подземных вод. При дальнейшем развитии орошения на территории месторождения не ожидается изменение сложившегося благоприятного гидродинамического состояния подземных вод, благодаря естественной обеспеченности подземного стока.

**Ключевые слова:** река, подземные воды, уровень, загрязнение, промышленная вода, минерализация, зона аэрации.

The article states that, many natural environments affect the hydrodynamic and hydrochemical factors of the formation of the natural resources of the underground waters of Chirchik. A tendency to change under the influence of hydrodynamic and hydrochemical factors associated with the formation of groundwater has been identified. The results of previous studies of the formation of groundwater and the problems of their collection, systematization and generalization are summarized. Hydrodynamic and hydrochemical factors do not affect the supply of groundwater, but their geochemical species must be controlled, which allows zoning of groundwater reserves by groundwater composition. With the further development of irrigation on the right bank of the field, a change in the existing

*favorable hydrodynamic state of groundwater is not expected due to the natural availability of underground flow.*

**Key words:** river, groundwater, level, pollution, industrial water, mineralization, aeration zone.

**Введение.** Поток подземных вод Чирчикского бассейна начинает формироваться в верхней части долины р.Чирчик, постепенно увеличивая расход, направляется почти параллельно руслу к низовьям реки, с северо-запада на юго-запад и совпадает с поверхностным стоком и уклоном местности. Уклон потока изменяется от 0,004 в верхней части долины до 0,001 в нижней.

**Методология.** Методология исследований базируется на следующих основных условиях распределения природных и техногенно трансформированных разновидностей в балансовых компонентах вод. Основной источник формирования естественных ресурсов подземных вод – площадная инфильтрация поливных вод с орошаемых земель и линейная из оросительной сети. Определенное значение при этом имеет приток подземных вод по четвертичным отложениям Паркентская, Башкызылская. Расходование подземных вод увеличивается и происходит на подземный отток, дренирование в коллекторно-дренажную сеть, русло реки и на отбор подземных вод эксплуатационными скважинами. В региональном плане по этому месторождению утвержденные запасы подземных вод уменьшаются.

**Результаты исследований.** В целом грунтовые воды Чирчикского месторождения в пределах развития поймы первой и второй надпойменных террас залегают на глубине от 1,0 до 2,5 м, а на площади развития более высоких террас залегают более 3 м.

Минимальные глубины уровня грунтовых вод

наблюдаются в летнем, а максимальные их значения в зимнем периоде.

Для Чирчикского месторождения характерны гидрогеологический, ирригационный и смешанный типы режима грунтовых вод, при этом гидрогеологический тип режима прослеживается в полосе пойменной террасы. Характер кривых этого типа отчетливо демонстрирует изменения стока реки и глубины залегания зеркала грунтовых вод. Годовая амплитуда колебания уровня на различных участках поймы изменяется в пределах от 0,5-0,6 до 2-2,5 м. Этот тип режима прослеживается участками и на площади первой надпойменной террасы. Смешанный (гидролого-гидрогеологический) тип режима отмечается в полосе сочленения пойменной террасы с первой и второй надпойменной, в зоне паводка, ширина полосы доходит до 1 км. Здесь годовая амплитуда колебания уровня составляет 2-2,54 м. Основная площадь месторождения относится к ирригационным типам режима.

Грунтовые воды нижних террас слабо минерализованы, величина плотного остатка составляет 0,4-0,8 г/л. Тип воды изменяется от собственно гидрокарбонатно-кальциевого до гидрокарбонатно-кальциевого повышенным содержанием сульфатов.

В сезонном разрезе происходит увеличение содержания гидрокарбонатов и кальция в летне-осенний период, за счет уменьшения содержания сульфатов и магния, благодаря подпитки их за счет инфильтрационных вод.

Таково в общих чертах развитие типов режима уровня, гидродинамического и гидрохимического состояния грунтовых вод, характерных в целом для Чирчикского месторождения подземных вод.

Таблица 1

Изменение качества поверхностного стока р.Чирчик

Номер части	Год	Химические элементы в мг/л.						
		Жесткость, мг-экв/л	СL	SO <sub>4</sub>	Минерализация	Азот нитрат	Фенолы	Нефтепродукты
р.Чирчик Чарвакская плотина	2012	3,80	5	39	264	42	-	0,066
	2013	3,25	8	34	220	10	-	0,013
	2014	3,60	7	31	220	4	-	0,022
р.Чирчик возле КВС левый	2012	3,70	7	40	264	42	0,0010	0,040
	2013	3,05	8	34	210	10	0,0020	0,0060
	2014	12,35	34	624	1190	15	0,0005	0,001
р.Чирчик возле в/з Нов.Чиназ	2012	3,60	7	43	258	42	-	0,048
	2013	3,10	8	30	200	15	-	0,014
	2014	7,90	41	241	622	1	0,0067	0,037

Как видно из таблицы 1 от истоков реки к устью в течение всех лет прослеживается ухудшение качества воды. В пробах, отобранных в г. Чиназ, из приведенных элементов в 2009 г. возле КВС левый минерализация – 1190 мг/г и жесткость – 12,35 мг-экв/л выше и превосходит ПДК, а в остальных местах элементы в норме ПДК.

Результатами предшествующего периода исследований по изучению закономерностей формирова-

ния режима и баланса подземных вод Чирчикского бассейна выявлено, что изменения состояния подземных вод определяются, в основном гидродинамическими и гидрохимическими показателями. В связи с этим, для полноты анализа и оценки особенностей проявления изменений состояния подземных вод, ниже описаны факторы, оказывающие воздействие на состояние подземных вод и их последствия.



**Рис. 1.** Изменение качества поверхностного стока воды по р. Чирчик.

Эти факторы являются результатом техногенного воздействия различных объектов, определяющих гидродинамическое и гидрохимическое состояние подземных вод. Ниже эти объекты по уровню воздействия на гидродинамическое состояние подземных вод, с учетом площади их воздействия и специфики проявления, подразделяются на: оросительные системы, систематические мелиоративные дренажные системы, водохранилища, крупные гидротехнические узлы, крупные ирригационные каналы и водозаборы подземных вод.

Техногенные объекты, определяющие гидрохимические показатели, в свою очередь подразделяются на:

- сельскохозяйственные, переработки сельскохозяйственной продукции, объекты животноводства и их переработки.
- хвостохранилища и шламохранилища горно-рудных, металлургических и химических промышленных предприятий;
- свалки или складирование твердых отходов промышленных предприятий;

- накопители для хранения нефтепродуктов (нефтебазы, АЗС);

- накопители отходов функционирования крупных городов и поселков городского типа.

Оросительная система правого берега р. Чирчик охватывает территорию Чирчикского, Кибрайского, Ташкентского, Зангиатинского и др. районов.

Общая орошаемая площадь по состоянию на 01.04.2010 г., по данным «Ташкент вилояти ер ресурслари бошкармаси» составляет 392,8 тыс.га, из них 125,8 тыс.га занято хлопчатником, что составляет 33% от основной площади, остальную площадь занимают зерновые (в т.ч. рис, кукуруза, кенаф, овощи и фрукты); в 2010 – 399,06 тыс.га. Орошение этих земель осуществляется при помощи ирригационных каналов, наиболее крупными из которых, забирающими воду из р.Чирчик являются: Бозсу, Карасу (правобережный и левобережный), Ташканал, Хандам, Зах, Паркент, Салар, Буржар, ДК (Деривационный канал), Анхор, Северный Ташкентский канал, Каракамыш.

Эти оросительные системы являются главными техногенными объектами, определяющими гидродинамическое состояние подземных вод бассейна р. Чирчик. По уровню воздействия на гидродинамическое состояние подземных вод оросительные системы относятся к региональным, а по площади их воздействия к площадным.

Неизбежная площадная инфильтрация оросительных вод при орошаемом земледелии вызывает изменение сложившегося гидродинамического состояния подземных вод в виде нарушения (в сторону увеличения или уменьшения) структуры питания и стока подземных (грунтовых) вод водоносных горизонтов.

Основные выводы, полученные в процессе анализа гидродинамического режима, можно сформулировать следующим образом:

1. На всех участках водозаборов не происходит интенсивная сработка уровней подземных вод эксплуатационных горизонтов. Скорость снижения составляет 0,001-0,003 м/год за период наблюдений, т.е. в среднем 0,002 м за год.

2. Наблюдаются периоды замедления темпов снижения уровня и даже его повышения.

3. В пределах водозаборов осуществляется переоценка ресурсов и запасов подземных вод на ограниченной площади (Ниязбаш, Янгиюль, Дустобод).

Длительность изучения гидрохимического режима на водозаборах несколько меньше по сравне-

нию с уровненным режимом и составляет, чаще всего 8-10 лет. Воды эксплуатационных горизонтов на большинстве водозаборов гидрокарбонатные кальциево-магниевого, реже гидрокарбонатные кальциево-натриевые с сухим остатком от 0,39 до 0,96 г/л. Годовая амплитуда колебаний величины сухого остатка в водах эксплуатационных горизонтов на всех водозаборах чаще всего не превышает 0,1-0,3 г/л. Повышение годового содержания сухого остатка на водозаборах (гг. Янгиюль, Ниязбаш, Алмазар, Янгибазар, Чиназ) связано с увеличением перетока ПВ из верхних горизонтов при возрастающем во времени дебите водозаборов.

В целом, изменение сухого остатка в связи с изменением водоотбора в разрезе года, проявляется на изучаемых водозаборах нечётко. Поэтому, для получения более чёткого представления о средней гидрохимической обстановке водозабора необходим более частый отбор проб по большому количеству скважин.

По многолетним графикам можно отметить тенденцию увеличения сухого остатка, сульфатов, хлоридов с начала эксплуатации водозаборов. Например, на водозаборе «Центральный» г. Янгиюля, сухой остаток возрос с 0,56 до 0,96 г/л, а количество сульфатов увеличилось до 630 мг/л.

Определенная закономерность наблюдается на графиках в изменении величины сухого остатка, хлоридов, сульфатов при сопоставлении с изменениями среднегодовых уровней по наблюдательным скважинам. Так, в изменении сухого остатка, хлоридов, сульфатов на водозаборах городов Тойтепа и Чирчик прослеживается 4-6 летняя цикличность, что идентично среднегодовым уровням, т.е. с повышением уровня увеличивается и содержание хлоридов, сульфатов и сухого остатка.

На водозаборе п. Душтабад эта закономерность обратная, т.е. при понижении уровней, содержание хлоридов, сульфатов и сухого остатка резко возрастает. Такое различие в характере изменения содержания хлоридов, сульфатов, сухого остатка на водозаборе может быть, предварительно, связано с различной гидродинамической обстановкой на водозаборах.

В результате такого воздействия техногенных объектов на слабодренированных и не дренированных территориях проявляется заболачивание и вторичная засоленность орошаемых территорий.

Крупные ирригационные каналы предназначены для подачи воды на хозяйство и орошение полей.

Общая протяженность правобережной оросительной системы 1335 км, в т. ч. каналов, облицованных бетонным покрытием – 30 км, протяженность левобережной оросительной системы 1175 км, в т. ч. Облицованных бетонным покрытием – 40 км.

На правом берегу р.Чирчик с некоторыми условиями выделено 10 оросительных систем, из них 9 обслуживают, главным образом, сельхозпредприятия, а один г. Ташкент. Расход межхозяйственных каналов правобережья изменяется от сотен литров до десятков кубометров в секунду.

Крупные ирригационные каналы, определяющие гидродинамическое состояние подземных вод, по уровню воздействия относятся к локальным, а по площади воздействия к линейным. Под воздействием интенсивного фильтрационного процесса из ирригационных каналов в зоне их воздействия происходит:

- образование приканальных линз пресных подземных вод;

- подпор потока подземных вод, вызывающий заболачивание орошаемых земель и населенных пунктов.

#### **Выводы:**

1. Подводя итог по описанию Чирчикского месторождения в целом следует отметить, что территория подземных вод Чирчикского месторождения по степени естественной дренированности относится к интенсивно дренированным и дренированным.

2. Гидродинамическое состояние подземных вод определяется подземным притоком Правобережного, Левобережного МПВ, фильтрационными потерями из реки и оросительных каналов, инфильтрацией оросительных вод с полей орошения, подземным оттоком за пределы месторождения, расходом подземных вод на процессы испарения и транспирацию, выклиниванием их в коллекторно-дренажные

системы, а также отбором их на питьевое и техническое водоснабжение.

3. При дальнейшем развитии орошения на территории Правобережья месторождения не ожидается изменение сложившегося благоприятного гидродинамического состояния подземных вод, благодаря естественной обеспеченности подземного стока.

#### **Литература:**

1. Сергеев В.В. Пономарев В.Н. Гидрогеологическое обоснование охраны грунтовых вод речных долин. - Т.: «Фан», 1991.
2. Тютюкова Ф.И. Научные основы методологии и методики комплексной оценки и прогноза изменений качества подземных вод под влиянием инженерного прогноза техногенных изменений геологической среды». - М.: Наука, 1991. - №11.
3. Самойленко В.Г., Григорова Г.Л. Комплексная оценка гидрогеологического обоснования охраны грунтовых вод речных долин // Хозяйственная деятельность человека. - Т.: «Фан», 1991.
4. Бойбобоев И.У., Бегматов Р.М., Абдуллаев Б.Д. Современное состояние водных ресурсов Сохского месторождения подземных вод и прогноз их изменения под влиянием техногенных факторов. - Т.: ГИДРОИНГЕО, 2003. - С. 33-38.
5. Григорова Г.Л., Шабанова О.П., Еникеев Н.И. Геологические работы масштаба 1:25000 по городским агломерациям // Отчет «Современное геоэкологическое состояние городов». - Т., 1997. - 55 с.
6. Перельман А.И. Геохимия природных вод. - М.: «Наука», 1982. - С. 22-24.
7. Посохов Е.В. Формирование химического состава подземных вод (основные факторы). - Л., 1969. - С. 166-194.
8. Седенко М.В. Гидрогеология и инженерная геология. - М.: «НЕДРА», 1971. - С. 21-24.