

Нурмухаммад РИХСИБОЕВ,
 Базовый докторант кафедры Гидрогеологии,
 E-mail: nadira.ruzievna@mail.ru
Нодира ТАДЖИБАЕВА,
 Национальный университет Узбекистана
 Заведующая кафедры Гидрогеологии, доцент, к.г.-м.н.
 E-mail: nadira.ruzievna@mail.ru

ТошДТУ “Гидрогеология, муҳандислик геологияси ва геофизика” кафедраси профессори, г.-м.ф.н. И.А.Азимова тақризи асосида

GEOLOGICAL AND HYDROGEOLOGICAL CONDITIONS OF POTENTIAL SOURCES OF GROUNDWATER POLLUTION (SAMARKAND REGION)

Annotation

The authors of the article consider the geological, hydrogeological conditions of groundwater pollution sources in the Samarkand region, analyze the structure of the economic activity of the region and its components. The hydrodynamic and hydrochemical regimes of groundwater at group water intakes of deposits have been studied. The degree and features of the impact of economic facilities on groundwater are assessed. The transformation of the qualitative characteristics of groundwater will make it possible to adjust economic activities in a timely manner, carry out environmental protection measures that ensure reliable protection of waters from pollution.

Keywords: environment, pollution sources, nitrogen compounds, petroleum products, anthropogenic impact, filtration coefficient, the limit of permissible concentration (LPC).

YER OSTI SUVLARI IFLOSLANISHINING POTENTIAL MANBALARINING GEOLOGIK-GIDROGEOLOGIK SHAROITLARI (SAMARQAND VILOYATI)

Аннотация

Mualliflar maqolada Samarqand viloyati yer osti suvlarining ifloslanish manbalarining geologik, gidrogeologik sharoitlarini ko'rib chiqdilar, viloyat xo'jalik faoliyati tarkibi va uning tarkibiy qismlarini tahlil qildilar. Er osti suvlarining gidrodinamik va gidrokimyoviy rejimlari konlarning guruhli suv olish joylarida o'rganildi. Iqtisodiy ob'ektlarning er osti suvlariga ta'siri darajasi va xususiyatlari baholandi. Er osti suvlarining sifat xususiyatlarini o'zgartirish iqtisodiy faoliyatni o'z vaqtda tuzatishga, suvni ifloslanishdan ishonchli himoya qilishni ta'minlaydigan ekologik tadbirlarni amalga oshirishga imkon beradi.

Kalit so'zlar: atrof-muhit, ifloslanish manbalari, azotli birikmalar, neft mahsulotlari, texnogen ta'sir, filtrlash koeffitsienti, ruxsat etilgan kontsentratsiya chegarasi (REKCH).

ГЕОЛОГО-ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД (САМАРКАНДСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Аннотация

Авторами в статье рассмотрены геологические, гидрогеологические условия источников загрязнения подземных вод Самаркандской области, проведен анализ структуры хозяйственной деятельности области и её составляющих. Исследованы гидродинамический и гидрохимический режимы подземных вод на групповых водозаборах месторождений. Оценены степень и особенности воздействия хозяйственных объектов на подземные воды. Трансформация качественных характеристик подземных вод позволит своевременно корректировать хозяйственную деятельность, выполнять природоохранные мероприятия, обеспечивающие надежную защиту вод от загрязнения.

Ключевые слова: окружающая среда, источники загрязнения, азотные соединения, нефтепродукты, техногенное воздействие, коэффициент фильтрации, ПДК.

Введение. Растущая техногенная нагрузка на окружающую среду привела к тому, что подземные воды подверглись загрязнению. Стремительно уменьшаются запасы питьевой воды на планете, ухудшается ее качество. Усугубляет положение то, что пригодные для питья и хозяйственных нужд воды залегают в верхней, наиболее подверженной загрязнениям части гидрогеологических структур, а процессы самоочищения здесь очень замедлены. Загрязнение подземных вод происходит в процессе фильтрации вредных веществ с поверхности. При этом существует несколько видов источников загрязнения: промышленные площадки, на которых используются вещества, обладающие способностью мигрировать с подземными водами; места хранения промышленной продукции и отходов; места скопления бытовых отходов; поля орошения сельскохозяйственных продуктов. Особенную опасность создают места хранения пестицидов, в том числе запрещенных к употреблению, а также предприятия, связанные с нефтедобычей и нефтепереработкой [1]. В таких условиях весьма актуальна проблема охраны подземных вод от техногенного загрязнения. Одним из возможных путей прогнозирования загрязнения и изменения качества подземных вод является изучение природной (литологической, естественной) защищенности.

Обзор литературы. Изучение территории Зарафшанской долины началось во второй половине XIX века. Наиболее ранние сведения о геологическом строении и гидрогеологических условиях Зарафшанской долины приводятся в работах известных геологов Г.Д.Романовского, И.В.Мушкетова, Д.К. Мышенкова, В.А.Обручева и В.Н.Вебера. В 1926 г. Бутовым П.И. проведена геологическая и гидрогеологическая съёмка масштаба 1:200 000 равнинной части Зарафшанской долины. В результате съёмки охарактеризован литологический состав и условия залегания четвертичных отложений долины, а для некоторых районов установлена мощность и соотношение отложений различных генетических типов. На основании фактического материала представлена картина гидрогеологических условий долины, глубина залегания и минерализация грунтовых вод, рассмотрены взаимоотношения поверхностного и подземного стока в связи с разрешением вопросов общего водного баланса долины. С 1958 г. по настоящее время ведется государственный мониторинг подземных вод на территории Самаркандской области. Объектами мониторинга являются 11

месторождений подземных вод, исследуются 35 групповых водозаборов, изучаются гидрогеологические параметры подземных вод.

В конце десятилетий прошлого столетия был определен перечень показателей загрязнения подземных вод, характерных для Самаркандской области, работы по которым продолжаются и в настоящее время. В качестве особой задачи стоит изучение качеств подземных вод на групповых водозаборах.

Методика исследований. При выполнении исследований использованы традиционные полевые, лабораторные методы гидрогеологических и инженерно-геологических изысканий, методы теоретического обобщения и системный анализ материалов, современные методы моделирования процессов загрязнения с применением ГИС-технологий.

Обсуждение результатов. Самаркандская область расположена в центральной части Республики, занимает площадь 16770 тыс. км². Большую часть области занимает Зарафшанская межгорная впадина, границы которой проходят по выходам сильно дислоцированных и метаморфизованных пород палеозоя, слагающих хребты Нуратау, Гобдунтау, Чумкартау на севере и Каратюбинские и Зирабулак-Зиаэтинские горы на юге. Зарафшанская впадина прорезается долиной р.Зарафшан, по обе стороны от которой прослеживаются предгорные, полого-наклонные равнины, представляющие собой слившиеся конуса выноса временных водотоков.

Отличительной чертой климата Самаркандской области, как и всего Узбекистана, является континентальность, которая проявляется в резких колебаниях годового и суточного хода метеорологических элементов.

В геологическом строении Зарафшанского артезианского бассейна принимает участие мощная толща палеозоя и мезо-кайнозоя, сложенная метаморфизованными осадочными и изверженными породами. Четвертичные отложения слагают конусы выноса горных рек и долину р.Зарафшана. Они представлены аллювиальными, аллювиально-пролювиальными осадками от древних до современных (рис. 1.).

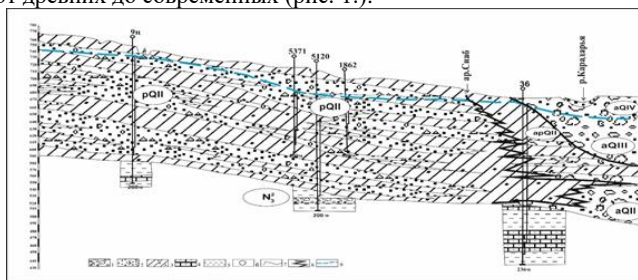


Рисунок 1. Геолого-гидрогеологический разрез долины р.Зарафшан

1 – гравий разной крупности; 2 – пески разной крупности; 3 – суглинки; 4 – песчаники; 5 – гравелиты; 6 – скважины; 7 – литологические границы; 8 – возрастные границы; 9 – уровень грунтовых вод

В хозяйственном отношении долина р.Зарафшан интенсивно освоена под орошаемое земледелие, на ней размещаются животноводческие комплексы, промышленные предприятия (химическая, хлопкообрабатывающая, текстильная, пищевая, горнодобывающая), широко развит жилищно-коммунальный комплекс, включающий несколько частично канализованных городов и множество не канализованных кишлаков и поселков городского типа. Все это привело и продолжает приводить к увеличению загрязнения подземных вод нитратами. Особенно сильно ими загрязнен первый от поверхности горизонт подземных вод из-за слабой его защищенности покровными отложениями с одной стороны и применения высоких доз нитратов, наличия не утилизированных отходов животноводческих ферм, а также химической устойчивостью нитратов в водах окислительной гидрохимической обстановкой. Величина нитратов 118,5 мг/л по пробам [4].

На территории Самаркандской области находится 35 групповых водозаборов, распределенных по месторождениям (табл. 1). Общий отбор воды по водозаборах на 01.01.2018г. составляет 726,98 тыс. м³/сут, что составляет 54% от отбора на хозяйственные цели, из них отбор из утвержденных запасов составляет 703,02 тыс. м³/сут. Вода используется только для хозяйственно-питьевого водоснабжения городов и райцентров Самаркандской области, а также г.г. Навои и Бухара. Величина отбора воды по водозаборах, в основном, стабильная и колеблется в пределах предыдущего периода.

Таблица 1

Распределение водозаборов по месторождениям

№	Наименование месторождений подземных вод	Количество водозаборов	Общее количество скважин, шт.	Общий отбор по водозаборах, тыс.м ³ /сут
1	Современная долина р.Зарафшан	15	361	726,98
2	Левобережное	8		
3	Южное предгорное	4		
4	Правобережное	1		
5	Улусское	2		
6	Северное предгорное	1		
7	Западно-Кашкадарьинское	1		
8	Кошрабадское	1		
9	Горные массивы	2		

На территории Самаркандской области находится 10 очистных сооружений, состояние которых по содержанию в сточных водах NH₄, БПК₅, ХПК, NO₂, NO₃, оценивается удовлетворительно. В конце 80-х годов был определён перечень основных показателей загрязнения подземных вод, характерных для Самаркандской области. Это величины минерализации и общей жесткости, содержание азотных соединений, нефтепродуктов, ионов токсичных металлов [5].

В пределах Самаркандской области имеется ряд потенциальных источников загрязнения подземных вод, это свалки твёрдых бытовых отходов (ТБО), оказывающих подземным водам наибольшую угрозу, загрязняя их путём миграции химических элементов через почвы и породы зоны аэрации, проникая в грунтовые и поверхностные воды с атмосферными осадками, отравляя источники водоснабжения. Важно подчеркнуть, что период нахождения загрязняющих веществ в водоносных горизонтах достигает многих десятков и даже сотен лет, что связано с тем, что для полного вывода загрязнённых вод из горизонта требуется несколько циклов полного водообмена.

Каттакурганская свалка твёрдых бытовых отходов (ТБО) расположена в 15 км на севере от г. Каттакурган в Каттакурганском районе Самаркандской области. Участок свалки ТБО представляет собой наклонную слабо холмистую равнину с абсолютными отметками земли 480-485 м, сложенная аллювиально-пролювиальными лёссовидными супесями и суглинками мощностью 15-20 м и более, подстилаемые галечниками верхнечетвертичного возраста. Южной границей свалки является обрывистый уступ высотой 10-12 м (рис. 2). Участок полигона с поверхности сложен в основном однородной толщей лёссовидных супесей и суглинков (al-pQ_{III} sk), мощностью 15-20 м и более, которые подстилаются галечниками с прослоями суглинков, гравия и песка, мощностью до 10-20 м, ниже залегают средне-четвертичные отложения карнабского комплекса (al-pQ_{III} kn), представленные гравийно-галечниковыми отложениями с суглинисто-супесчаным заполнителем с прослоями песка и глин, мощностью 60-80 м [2,4,5].

Подземные воды приурочены к гравийно-галечниковым отложениям средне- и верхнечетвертичного возраста, залегающие на глубине 15-20 м. Основными источниками питания водоносных горизонтов являются подземный приток со стороны гор, а также инфильтрационные потери из каналов

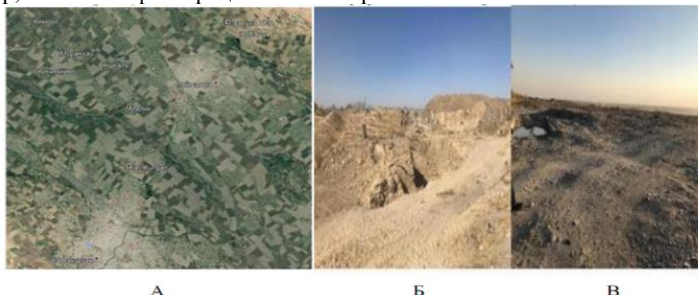


Рисунок 2. Каттакурганская свалка твёрдых бытовых отходов (ТБО)

А - обзорная карта размещения свалки; *Б* - южная граница свалки, проходящая по уступу, разделяющему современную долину р. Зарафшан и третью надпойменную террасу; *Б'* - общий вид свалки, приуроченной к аллювиально-пролювиальной равнине

и орошаемых земель. Максимальные положения уровня отмечаются в период с марта по апрель, иногда захватывается май и июнь месяцы. Уровни устанавливаются на глубине от 18,5 до 16,5 м. Минерализация грунтовых вод изменяется от 806 до 1101 мг/л, общая жёсткость достигает 6,9-8,0 мг-экв/л.

Акташская свалка ТБО расположена в 6,0 км на юго-востоке от ж/д станции Зирабулак р/ц Акташ в Нарпайском районе Самаркандской области (рис. 3). Свалка расположена в головной части конуса выноса безымянного сая, имеющий веерообразную форму шириной 1350 м в нижней части и представляющая собой предгорную пролювиальную равнину, образовавшаяся за счёт шлейфа слившихся многочисленных конусов выноса северных склонов Зияэтдин-Зирабулакских гор. Свалка находится на абс. отм. 660 м, что на 10,0 м выше скважины, следовательно, уровни подземных вод на площадке залегают на глубине 24,0-30,0 м и характеризуются ненарушенным режимом. Дресвяно-щепнистые отложения с суглинистым заполнителем, слагающие поверхность, обладают относительно высокими фильтрационными свойствами (Кф – 2,1-3,7 м/сут), что способствует инфильтрации поверхностных вод, питающие подземные воды. Река Зарафшан, удалена на 16,0 км от свалки ТБО на север и является основой водной артерии описываемого района.



Рисунок 3. Общий вид свалки, приуроченная к предгорной пролювиальной равнине северных склонов Зияэтдин-Зирабулакских гор.

мого района. Абсолютная отметка поверхности 567 м над уровнем моря, подземные воды залегают на глубине 17-19 м, территория слабо освоена и характеризуется ненарушенным режимом.

Пайарыкская свалка ТБО расположена в 3,4 км на северо-востоке от райцентра Пайарык в Пайарыкском районе Самаркандской области. Свалка площадью 5,0 га расположена в 1,5 км на востоке от русла временного водотока Ингичкася в средней части предгорного пролювиального шлейфа южных склонов гор Каракчитау, являющиеся отрогами Нуратинского хребта. Поверхность равнины слабохолмистая, пологонаклонная на юг и юго-запад 0,033 – 0,02 с абсолютными отметками земли 660-650 м. Рассматриваемая территория слабо освоена под орошаемое земледелие, с поверхности сложена суглинками и супесями серого цвета с включениями слабо окатанной гальки до 15%. Свалка находится на абс. отметке 660 м, что на 10,0 м выше скважины 152, следовательно, уровни подземных вод на площадке залегают на глубине 24,0-30,0 м и характеризуются ненарушенным режимом. Дресвяно-щепнистые отложения с суглинистым заполнителем, слагающие поверхность, обладают относительно высокими фильтрационными свойствами (Кф – 2,1-3,7 м/сут), что способствует инфильтрации поверхностных вод, питающие подземные воды.

Закключение. Следует отметить, что общим для всех рассмотренных свалок является их расположение на абсолютных отметках более 600 м над уровнем моря. Рассматриваемые территории слабо, или совсем не освоены под орошаемое земледелие, с поверхности сложены суглинками и супесями, уровни подземных вод на площадках залегают на глубине от 20 до 30 м и характеризуются ненарушенным режимом. В настоящее время по обследованным водозаборам не выявлено загрязнения подземных вод. В дальнейшем, при эксплуатации свалок необходимо,

предусмотреть мероприятия по сбору и отводу атмосферных осадков за пределы площадки и не допущению их накоплению на территории полигона. Каждый вид хозяйственной деятельности вносит свой вклад в трансформацию качественного состава подземных вод. Все это требует продолжения мониторинга подземных вод в Самаркандской области для обеспечения экологически безопасного водоснабжения.

ЛИТЕРАТУРЫ

1. Димакова Н.А., Шарапов Р.В. Проблема загрязнения подземных вод. // Современные наукоемкие технологии. – 2013. – № 2. – С. 79-82.
2. Источник централизованного хозяйственного водоснабжения. Гигиенические и технические требования и правила OzDst 950:2000 г. Ташкент.
3. Косинова И.И. и др. Мониторинг загрязненности нитрат-ионами подземных вод территории городов Севастополь и Бахчисарай. Вестник ВГУ. Серия: Геология. 2016. №3. С. 123-127
4. Сайфитдинов Б. и др. Ведение государственного мониторинга подземных вод на территории Самаркандской области. Ташкент 2022 г. Фонды ГПП «Узбекгидрогеология».
5. Хасанов А.С., Арипов К.М. Гидрохимический и гидродинамический режим грунтовых вод Узбекистана. Издательство «Фан» 1983 г.