

*Леонтьева Т. В.***ЧЫГЫШ ОРЕНБУРГ АЙЛАНАСЫНЫН СУУ РЕСУРСТАРЫНЫН
КАЛЫПТАНУУСУНУН КЛИМАТТЫК ӨЗГӨЧӨЛҮКТӨРҮҮ***Леонтьева Т.В.***КЛИМАТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ
ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ВОСТОЧНОГО ОРЕНБУРЖЬЯ***T.V. Leontyeva***CLIMATIC FEATURES OF THE WATER RESOURCES
OF EASTERN ORENBURZHYA**

УДК: 556.3:502.175(470.56)

Чыгыш Оренбург аймагында жарым чөлдүү климат жана суу ресурстарынын тартыштыгы региондун мындан аркы социалдык-экономикалык өнүгүүсүнө тоскоолдук кылууда. Жумушта ишке ашырылып жаткан аймакта бассейндик ыкма суу тартыштыкка жана баалоого мамиле жүргүзүлдү. Жыл бою жана узак мөөнөттүү иш-жылы жаан-чачын боюнча кыйла бирдей эмес болду. Жаңы технологияларды киргизүү зарылдыгы жөнүндө корутундусу магазинирование технология менен жана жер астындагы суулардын запастарын толуктоо, климаттык жана палеогидрогеологиялык эске алуу менен аймактагы шарттары. Жаңы ыкма калкты ичүүчү таза суу менен камсыз кылууга мүмкүнчүлүк берет. Биринчи кезекте ал сунуш кылынат өнүктүрүү жана жаңы ыкмаларды жана технологияларды пайдалануу жер астындагы суулардын магазинирование менен орун алган жана божомолдонгон суу тосмолорунун алардын ыкчам запасын толтуруу.

Негизги сөздөр: суу, ресурс, жарым кургак, климат, дарыя, толтоочу топтолуш, суу ташкындары, жер бетиндеги, агым.

Полуаридный климат и дефицит водных ресурсов на территории Восточного Оренбуржья препятствуют дальнейшему социально-экономическому развитию региона. В работе осуществлен бассейновый подход к водному стоку. Выполнен анализ климатических особенностей территории с учетом физико-географических условий и геологического строения, определяющих характер распределения водного стока. Выявлена неравномерность осадков в течение года и в многолетнем режиме. Сделаны выводы о необходимости внедрения новых современных технологий по магазинированию и восполнению запасов подземных вод, с учетом климатических и палеогидрогеологических условий региона. В первую очередь рекомендуется разрабатывать и использовать методы и технологии магазинирования подземных вод и восполнения их эксплуатационных запасов на действующих и проектируемых водозаборах.

Ключевые слова: вода, ресурсы, полуаридный, климат, реки, водозаборы, аккумуляция, паводок, сток

Semi-arid climate and water scarcity in the Eastern Orenburg Region hinder further socio-economic development of the region. The work carried out a basin approach to water flow. The analysis of climatic features of the territory taking into account physical and geographical conditions and the geological structure defining character of distribution of a water drain is executed. Unevenness of precipitation during the year and in the long-term regime was revealed. Conclusions about the need to introduce new modern technologies for the storage and replenishment of groundwater resources, taking into account climatic and paleohydrogeological conditions of the region. First of all, it is recommended to develop and use methods and technologies of groundwater storage and replenishment of their operational reserves at existing and planned water intakes.

Key words: water, resources, semi-arid, climate, rivers, water intakes, accumulation, flood, runoff

Введение. Территория Восточного Оренбуржья в связи с полуаридным климатом отличается острым дефицитом водных ресурсов, что препятствует дальнейшему социально-экономическому развитию региона. Ситуация усугубляется близостью пустынь Центральной Азии и Казахстана. Аккумуляция паводковых вод в поверхностных водоемах сопровождающаяся большими потерями вод на испарение, уже не может обеспечить возрастающие потребности в водных ресурсах. Поэтому требуется внедрение новых современных технологий с позиций более внимательного учета климатических условий и особенностей геологического строения.

Гидрогеологические исследования на территории Восточного Оренбуржья до сих пор осуществлялись преимущественно по отдельным площадям и планшетам. Цель этих работ ограничивалась решением узких практических задач по водоснабжению отдельных объектов и предприятий. Гидрогеологические работы с попытками внедрить здесь новые современные технологии до сих пор не осуществлялись. Поэтому в качестве первого этапа этого сложного направления работ выполнен анализ климатических особенностей формирования водных

ресурсов Восточного Оренбуржья. Учтены предыдущие результаты геологических и гидрогеологических съемок по отдельным площадям и планшетам, выполненные высококвалифицированными специалистами, преимущественно в советский период. Работы выполнены на высоком уровне, однако современные методы и технологии по magazинированию и восполнению запасов подземных вод в то время еще не применялись. Поэтому такой подход для территории Восточного Оренбуржья автором предусматривается впервые. Альтернативы для него не существует, поскольку территория характеризуется острым дефицитом водных ресурсов. Она приурочена к степным и сухостепным ландшафтам вблизи с пустынями и полупустынями Центральной Азии и Казахстана, и находится в значительном удалении от океана и влияния его воздушных масс. Поэтому исследования процессов формирования поверхностных и подземных вод и гидрогеологических условий региона с целью оптимизации водного хозяйства и предотвращения негативных процессов исключительно актуальны. Автором собраны данные, характеризующие водные ресурсы региона. Обследованы и опробованы десятки водоисточников.

Объекты и методы исследования определяются структурно-геологическим положением и физико-географическими условиями региона, а так же исключительно сложной палеогеографической обстановкой. Из-за сложности факторов формирования природных вод, рассматривать их будем по частям, и ниже останавливаемся на первых факторах.

На исследуемой территории господствует континентальный климат с теплым летом и суровой зимой со снежным покровом. Количество осадков относительно не велико, и характерны большие температурные амплитуды, возрастающие с северо-запада на юго-восток вместе с изменениями ландшафтно-климатической ситуации (рис.1). Продолжительность периода без отрицательных температур составляет в среднем 109 дней. Резко континентальный климат региона отличается большими перепадами температур воздуха, средних за самый холодный и самый теплый месяцы, достигающими 37 °С. Разность абсолютных температур достигает 89 °С.

Для степей региона характерны сильные ветры (бураны) при низких температурах. Снеговой покров устойчиво ложится 21 ноября и сходит 6 апреля. Его продолжительность достигает на северо-западе 150 дней. Высот снежного покрова варьирует от 40,0 до 20,0 см, уменьшаясь к юго-востоку. Глубина промерзания почвы соответственно изменяется от 70,0 см до 2,0 м.

Осадки в регионе выпадают неравномерно, составляя на северо-западе более 350 мм/год и менее 250 мм/год на юго-востоке. Более половины осадков

выпадает в теплый период, но величина испарения превышает их количество в 2-3 раза. Поэтому, в целом, климат региона засушливый. Дефицит водных ресурсов обусловлен так же преобладанием поверхностного стока над подземным, быстрым поверхностным стоком и ливневым характером осадков. Иногда за один день выпадает до 50 % нормы теплового периода.

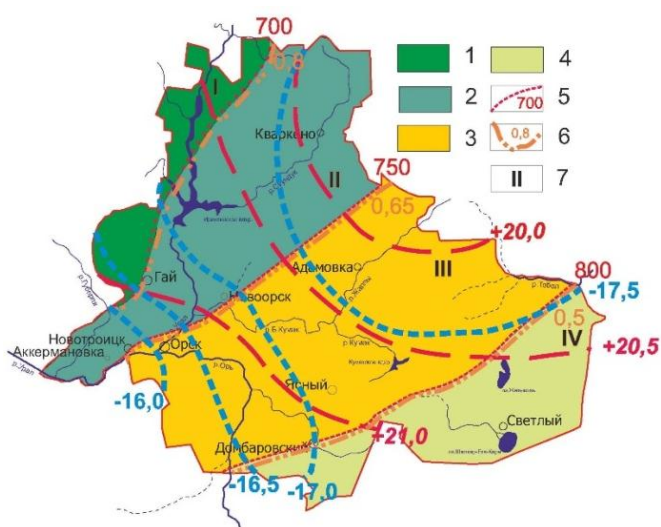


Рис. 1. – Схематическая ландшафтно-климатическая характеристика территории Восточного Оренбуржья (составил автор с использованием [1, 3]): Величина испаряемости (в мм в год): 1-более 700; 2-700-750; 3-750-800; 4-более 800; 5-граница и величина испаряемости; 6-граница и величина увлажнения; 7-зоны увлажнения с коэффициентом увлажнения (K_y): I-незначительно засушливая зона с $K_y > 0,8$; II-засушливая с $K_y = 0,8-0,65$; III-очень засушливая зона с $K_y = 0,65-0,5$; IV-очень засушливая с влиянием полупустынь с $K_y < 0,5$.

Несмотря на наличие здесь богатейших минерально-сырьевых ресурсов, освоение их затруднено водохозяйственными трудностями [1, 4].

На формирование природных вод региона и водного стока климатические условия оказывают влияние в комплексе с ландшафтными особенностями и геологическим строением. Они определяют высокую уязвимость к загрязнению и к техногенной нагрузке. Это в значительной степени затрудняет обеспечение населения и предприятий водными ресурсами питьевого качества.

Территория исследуемого региона относится к горно-складчатому району Восточного склона Южного Урала. Она испытывает продолжительные процессы денудации в течение мезозоя и кайнозоя. За это длительное время горные сооружения превратились в волнистую и широкую возвышенную равнину с грядами холмов и отдельных останцев. Скло-

ны речных долин лишены лесных насаждений, сохранившихся только по берегам рек в виде кустарников и одиночных деревьев.

Речная сеть развита недостаточно. На западе территории расположен бассейн р. Урал, а на востоке – бессточная область с внутренним стоком, и только на крайнем северо-востоке небольшая площадь относится к Тобольскому бассейну (рис. 2). Реки региона представлены правобережными притоками Ори и левобережными притоками р. Урал – Суундук и Кумак с притоками Киембай, Карабутак и Славенка. Из-за неравномерности водного стока весной они полноводны, а летом превращаются в цепочку мелких водотоков и плесов.

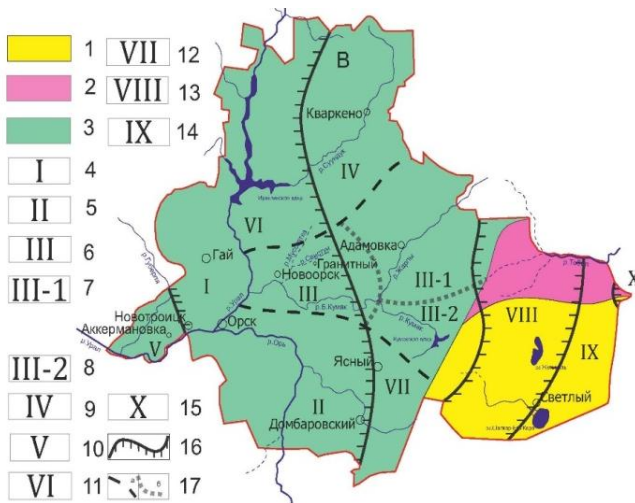


Рис. 2. Бассейны стока территории Восточного Оренбуржья (составил автор с использованием [1, 2, 5]): В-бассейн трещинных вод Восточного Оренбуржья; Макробассейны стока: 1-Область внутреннего стока; 2-Тобольский, 3-Уральский; Мезобассейны стока: 4-Губерлинский; 5-Орский; 6-Больше-Кумакский; 7-Жарлыкский; 8-Кумакский; 9-Суундукский; Геологические мегазоны: 10-Центрально-Уральская; 11-Тагило-Магнитогорская; 12-Восточно-Уральская; 13-Зауральская; 14-Айкенская антиформа; 15-Тюмено-Кустанайская (Тургайская) мегазона; 16-границы тектонических структур; 17а-границы мезо-бассейнов первого порядка; 17б-границы мезо-бассейнов второго порядка

Горно-складчатая система Урала сложена разновозрастными породами от протерозоя до четвертичного периода. Самые древние представлены метаморфическими сланцами, кварцитами и гипербазитами. Ими сложены ядра антиформ Восточно-Уральской мегазоны [1, 3, 5].

Материал этой мегазоны представлен продуктами ассимиляции магматических и осадочных по-

род. Они подверглись метаморфизации в течении каледонского и герцинского циклов тектогенеза. Интрузии Карабутакского и Адамовского массивов Восточно-Уральской мегазоны представлены гранитами, гранитоидами, диоритами, серпентинитами, реже гранито-гнейсами, пироксенитами, дунитами и габбро, возраст которых определен в интервале от протерозойского до нижне-каменноугольного.

Эффузивные и вулканогенно-осадочные породы девонского и каменноугольного возраста на западе региона по данным ВЭЗ достигают 25 км и более [1, 3].

Среди пород девонского возраста за картографированы песчаники, алевролиты, гравелиты, конгломераты, известняки, порфириды и сланцы. Среди пород каменноугольного возраста преобладают известняки, песчаники, аргиллиты, конгломераты, глинистые сланцы, андезиты, диабазы и туфы мощностью 1000 м. Пермская система представлена гравелитами, конгломератами, аргиллитами, алевролитами, песчаниками, а в нижней части – гипсами, ангидритами, алевролитами, аргиллитами и известняками. Породы в плане и разрезе фациально изменчивы с общей мощностью до 2100 м.

Орская и Таналыкская мезозойские депрессии сложены песками, песчаниками и галечниками средней и нижней юры. Они перекрыты глинисто-алевролитовыми породами с линзами песков и песчаников мощностью более 100 м. Породы мелового возраста мощностью до 320 м представлены конгломератами и песчаниками, перекрытыми глинами и суглинками с линзами конгломератов и песков, локально кварцевых и глауконитовых с включениями фосфоритов, и конгломератов. Песчано-глинистые отложения неогена мощностью 50 м распространены в Орской депрессии [3, 5].

Повсеместно распространены аллювиальные, делювиальные и элювиально-пролювиальные образования. Аллювий развит в приречных зонах, а элювиально-делювиальные образования – на приводораздельных площадях. Аллювий сложен песчано-гравийно-галечными и супесчано-суглинистыми разностями мощностью до 20 м. Мощность элювиально-делювиальных суглинков варьирует в пределах 10-20 м.

Результаты и их обсуждение. Выполненный анализ климатических особенностей территории Восточного Оренбуржья с учетом физико-географических условий и геологического строения, определяющих характер распределения водного стока (табл.1) свидетельствуют о необходимости разработки и внедрения новых современных технологий в водохозяйственную деятельность.

Распределение стока по бассейнам

№ п/п	Макробассейн стока	Площадь водосбора, тыс. км ²		Среднегодовое количество осадков, мм/год	Модуль стока, л/сек	Среднегодовой сток, м ³ /сек
1.	Область внутреннего стока	Озера	4,5	250	0,4	1,8
2.	Тобольский	Верховье р. Тобола	2,2	250	0,4	0,9
3.	Уральский	р. Урал левобережье(восточные притоки выше г. Орска)	21.5	300	1.0	21,5

Выделенные и за картографированные макро- и мезобассейны стока приурочены к южной части Уральской гидрогеологической складчатой области. Водный сток поверхностных и подземных вод сосредоточен здесь в приречных зонах с аллювиальным водоносным горизонтом, подстилаемым трещиноватыми породами палеозоя. Поверхностные и подземные воды взаимосвязаны.

Глубина залегания уровня подземных вод не превышает обычно 2,0-4,0 м. Зеркало грунтовых вод у водохранилищ, например, «Гранитного», имеет уклон 0,0025. Питание подземных вод осуществляется за счет атмосферных осадков. Аллювий речек и ручьев представлен песчано-гравийно-галечными отложениями, обычно небольшой мощности. Как правило, им сложена пойма и первая надпойменная терраса. Коэффициент фильтрации аллювия обычно не превышает 10-15 м/сут [4].

Все это свидетельствует о возможности magazинирования в этих отложениях относительно небольших водных ресурсов питьевого качества. Объемы этих ресурсов, возможно, увеличивать в случае наличия трещинных коллекторов в породах палеозоя, подстилающих аллювиальный водоносный горизонт.

Трещинные воды в породах палеозоя развиты обычно до глубины 30-60 м. Так, например, в скважинах, пробуренных у хвостохранилища горнодобывающего предприятия в Новоорском районе, воды трещинного типа вскрыты в интервале глубин 3,6-9,8 м. Уровень воды в скважинах устанавливался в интервале глубин 3,0-6,8 м. Абсолютные отметки уровня составили 250,4-258,60 м. Некоторые скважины оказались первоначально безводными. Вода в них появилась через сутки на глубинах до 6,0 м и с отметками до 243,6 м. Воды трещинного типа разгружаются в аллювиальный водоносный горизонт речек и ручьев. Относительно небольшая мощность аллювиального водоносного горизонта обеспечивает хозяйственно-питьевое водоснабжение населения

небольших поселков с количеством жителей порядка 1 тыс. человек. Хорошая взаимосвязь аллювиального водоносного горизонта с водами трещинного типа в палеозойских породах позволяет увеличить емкость коллекторов и объемы паводковых вод для аккумуляции их части. Это позволит обеспечить население более крупных объектов и населенных пунктов, что откроет возможности для перспективного социально-экономического развития территории.

Выводы

1. Выполненный первый этап исследований анализа климатических, физико-географических и структурно-геологических особенностей территории Восточного Оренбуржья свидетельствует о необходимости и возможности внедрения здесь новых современных методов и технологий в практику водохозяйственной деятельности.

2. В первую очередь рекомендуется разрабатывать и использовать методы и технологии magazинирования подземных вод и восполнения их эксплуатационных запасов на действующих и проектируемых водозаборах.

Литература:

1. Гаев А.Я. Гидрогеохимия Урала и вопросы охраны подземных вод: учеб.пособ.[Текст]/А.А. Гаев.- Свердловск: Урал. ун-т, 1989. -368 с.
2. Гаев А.Я. Условия формирования подземных вод Оренбургской области. [Текст] / А.Я. Гаев, И.В. Куделин, Т.В. Леонтьева, Ю.М. Погосян, Е.Б. Савилова //Гидрогеология и карстоведение: межвузовский сборник научных трудов: Пермь, 2013.- Вып. 19. - С. 88-94.
3. Гидрогеология СССР. М.: Недра, 1972. Т. 43. 272 с.
4. Леонтьева Т.В. О гидрогеологических особенностях водохозяйственного освоения восточного Оренбуржья. [Текст]/Т.В. Леонтьева//Наука, новые технологии и инновации. Бишкек, 2018. - №2. - С. 73-76.
5. Самарина В.С. и др. Техногенная метаморфизация химического состава природных вод [Текст]/В.С.Самарина, А.Я. Гаев, Ю.М. Нестеренко и др.//Екатеринбург: УрО РАН, - 1999. 444 с.

Рецензент: д.г.-м.н., профессор Панкратьев П.В.