

Леонтьева Т.В.

**ГИДРОГЕОЛОГИЯЛЫК ИЗИЛДӨӨЛӨРДҮН ЫКМАСЫНЫН
МАСЕЛЕЛЕРИ ЖАНА ЖЕР АЛДЫНДАГЫ СУУЛАРДЫН ЗАПАСТАРЫН
ТОЛТУРУУ МҮМКҮНЧҮЛҮКТӨРҮН НЕГИЗДӨӨ**

Леонтьева Т.В.

**ВОПРОСЫ МЕТОДИКИ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ
ИССЛЕДОВАНИЙ И ОБОСНОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ВОСПОЛНЕНИЯ
ЗАПАСОВ ПОДЗЕМНЫХ ВОД**

T.V. Leontieva

**QUESTIONS OF METHODOLOGY OF
HYDROGEOLOGICAL INVESTIGATIONS AND TASKS FOR
THE REPLENISHMENT OF GROUNDWATER**

УДК: 556.3: 502.175 (470.56)

Чыгыш Оренбургдагы кургак талаа жана жарым чөл шарттары суу ресурстарынын тартыштыгы жогорку деңгээлде болушун шарттады, минералдык ресурстарга абдан бай болгонуна карабастан, суунун тартыштыгы региондун социалдык-экономикалык өнүгүүсүнө башкы тоскоолдук болууда. Суу ташкындарды аккумуляциялаган көлмөлөрдөн инфильтрациялоо жолу менен толтуруунун эсебинен дарыяга жакын жайгашкан зоналардагы азыраак топтолгон жер алдындагы суулардын пайдаланылуучу запастарын олуттуу түрдө көбөйтүүгө болот.

Негизги сөздөр: суу ресурстарынын тартыштыгы, суу менен жабдуу, суу топтогучтар, гидрогеология, жер алдындагы суулардын запастарын толуктоо.

Условия сухой степи и полупустыни в Восточном Оренбуржье обусловили высокий уровень дефицита водных ресурсов, что является главным препятствием в его социально-экономическом развитии, несмотря на наличие богатейших минеральных ресурсов. Эксплуатационные запасы мало мощных водозаборов подземных вод, создаваемые в приречных зонах, возможно существенно увеличить за счет восполнения их путем инфильтрации из водоемов, аккумулирующих часть наводкового стока.

Ключевые слова: дефицит водных ресурсов, водоснабжение, водозаборы, гидрогеология, восполнение запасов подземных вод.

The conditions of the dry steppe and semi-desert in the Eastern Orenburg region caused a high level of water scarcity, which is the main obstacle to its socio-economic development, despite the presence of rich mineral resources. Low-power operational supplies of underground water that are created in the riparian zones may significantly increase due to fill them by seepage from reservoirs, accumulating part of the flood flow.

Key words: water scarcity, water supply, water intakes, hydrogeology, groundwater replenishment.

В Восточном Оренбуржье запасы подземных вод являются основным источником питьевой воды, но эксплуатационные запасы их не могут обеспечить дальнейшее социально-экономическое развитие региона [4, 7, 10].

Поэтому методы наших исследований направлены на обоснование возможности восполнения эксплуатационных запасов этих водозаборов с учетом трансграничного характера водного стока в бассейне р. Урал [2, 12].

Методика включает полевые работы с опробованием поверхностных и подземных вод, дистанционные методы исследований территории, сбор фактических гидролого-гидрогеологических материалов по региону, камеральную их обработку и обобщение. При этом используется модульный принцип оценки элементов водного баланса с учетом техногенной составляющей, классификацией источников загрязнения и исследованиями техногенных преобразований природных вод.

В результате составлен комплекс карт, включающий гидрогеологическую карту территории, карты и схемы, отражающие физико-географические условия, ряд специальных карт и схем [10], и карту бассейнов стока (рис. 1).

Формирование поверхностного стока зависит от ряда факторов, среди которых главными являются: геологическое строение, климат и рельеф (рис. 2). Реки исследуемой территории питаются за счет атмосферных осадков. Подземная составляющая стока незначительна. На формирование поверхностного стока оказывает влияние почвенно-растительный покров.



Рис. 1. Карта-схема бассейнов стока исследуемой территории (составили Т.В Леонтьева и А.Я. Гаев по [7]).

Макро-бассейны стока: 1 – Область внутреннего стока; 2 – Тобольский, 3 – Уральский;
 а – границы мезо-бассейнов первого порядка; б – границы мезо-бассейнов второго порядка.
 Мезо-бассейны стока Урала: I – Губерлинский; II – Орский; III – Больше-Кумакский; III-1 – Жарлыкский;
 III-2 – Кумакский; IV – Суундукский.

В целом, исследуется сложная равновесно-неравновесная система вода – порода – газ – живое вещество. Основное значение имеют объекты верхней части земной коры, приуроченной к зоне активного водообмена. Вместе с водой изучаются компоненты природной среды: атмосферные и поверхностные воды, почвы, грунты зоны аэрации и иловые накопления водотоков и водоёмов, атмосферный и подпочвенный воздух и газы, растворённые в природных водах и продукты химического и механического стока.

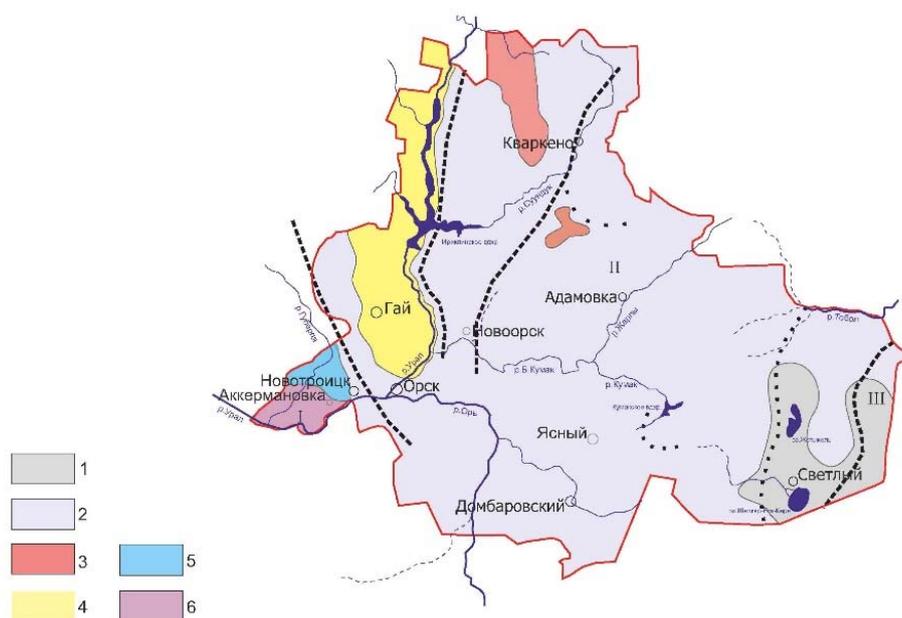


Рис. 2. - Схематическая геоморфологическая карта [4, 7].

Геоморфологические районы (римские цифры на карте) I – Уральские горы, II – Зауральский пенеплен, III – равнины Тургайского прогиба. Генетические типы рельефа: 1 – денудационная цокольная равнина плиоцен-нижнечетвертичного возраста; 2 – аккумулятивная озерно-аллювиальная равнина плиоцен-нижнечетвертичного возраста; 3 – реликты мезозойского пенеплена, 4 – холмогорье четвертичного возраста, 5 – четвертичные низкие горы; 6 – низкие горы четвертичного возраста.

Особое место занимают режимные исследования (системы мониторинга), в результате которых раскрываются пространственно-временные преобразования в гидросфере изучаемой территории [3, 5, 6, 8, 13].

В ее пределах выделено три макро-бассейна стока, которые, в свою очередь, состоят из мезо-бассейнов. Бессточный бассейн, или внутреннего стока площадью около 5000 км² включает бассейны озер Шелкар-Ега-Кара, Жете-Коль, Айке и др. и речек Буруктал и Кара-Су. Они имеют сток в нижнем течении лишь в весеннее время (рис. 1). Летом они представляют собой группу плесов, разделенных сухими участками русла [7].

Минерализация вод в озерах превышает 35 г/л. Тобольский бассейн представлен очень небольшой территорией. Основная часть исследуемой территории приходится на Уральский макро-бассейн стока с мезо-бассейнами: Губерлинским, Орским, Больше-Кумакским, Жарлыкским, Кумакским, Суундукским.

Не равномерность водного стока и недостаток поверхностных вод для хозяйственных и промыш-

ленных целей, обусловили создание искусственных водохранилищ [1, 6, 7].

В них наблюдаются значительные сезонные колебания объемов вод, уровня и заливаемых ими площадей. Гидротехнические сооружения на прудах (плотины) подразделяются на следующие основные группы: 1) капитальные плотины с системой шлюзов, 2) земляные плотины с донными или шахтными водо-выпусками, 3) земляные плотины с сифонными водо-выпусками, 4) глухие земляные плотины без водовыпускных сооружений, 5) временные дамбы с водопропускными устройствами, сооружаемые для организации транспортных переходов, летнего водопоя скота и обеспечения подпора воды на 2-4 м и более. Пруды создаются, в основном, для водоснабжения, для целей мелиорации, рекреации и летнего водопоя скота, а также обеспечения промышленного и аграрного комплексов водой и энергией. Самыми крупными водохранилищами Восточного Оренбуржья являются Ириклинское с объемом воды 3527 млрд. м³, Кумакское с объемом воды 48 млн. м³, Ушкотинское с объемом воды 10 млн.м³ (рис. 3).

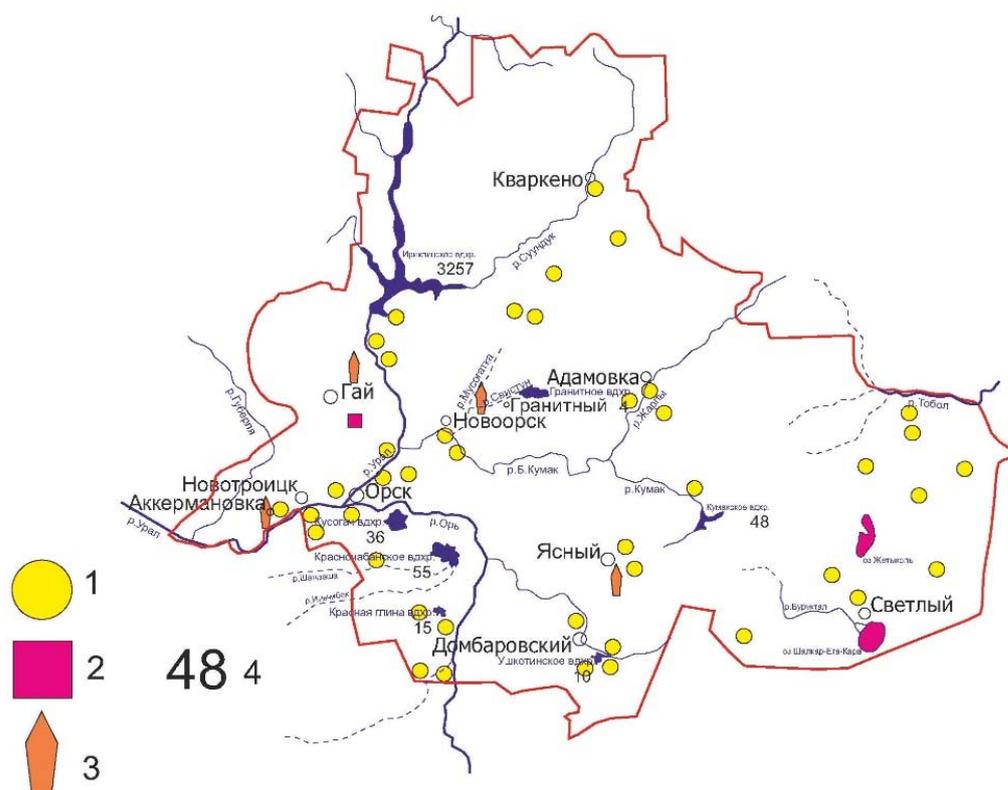


Рис. 3. – Схема месторождений подземных вод, водозаборов и водохранилищ (составили А.Я. Гаев и Т.В. Леонтьева).

1 – месторождения подземных вод и водозаборы; 2 – месторождения минеральных вод; 3 – водо-понижительная дренажная система; 4 - объем воды в водохранилище, млн.м³

Решить водохозяйственные проблемы территории только путем создания водохранилищ невозможно поскольку препятствием служит не только очень большая величина испарения, в три раза превышающая количество осадков, но и крайняя неравномерность проявления элементов водного баланса, как по сезонам года, так и в многолетнем плане. В некоторой степени понизить уровень неравномерности элементов водного баланса возможно путем внедрения технологии искусственного восполнения запасов подземных вод за счет водоемов.

Такие технологии по восполнению запасов подземных вод в водо-дефицитных районах планеты помогают существенно улучшить элементы водного баланса и расширить действующие водозаборы за счет искусственного восполнения эксплуатационных запасов. Такое восполнение запасов позволяет повысить производительность водозаборов и решить сложнейшие вопросы водо-обеспечения населения [2, 9, 11].

Для восполнения эксплуатационных запасов подземных вод используют поверхностные воды, реже дренажные воды, очищенные стоки и воды смежных водоносных горизонтов. Восполнение эксплуатационных запасов подземных вод сопровождается физико-химической и биологической подготовкой, используемых для этого вод. Применяются процессы механического осаждения взвешенных частиц, сорбционные, ионно-обменные, коагуляционные и микробиологические процессы [4].

Существуют нормативные требования к качеству воды, используемой при восполнении эксплуатационных запасов водозаборов. Из физических показателей наиболее важным является мутность. Учитывая исключительную водо-дефицитность территории, значительное превышение величины испарения над количеством осадков, существенную техногенную нагрузку на водоемы и подземные воды региона, и их слабую защищенность от загрязнения, нами, наряду с изучением природных и сточных вод, собирались данные по загрязнению почв, грунтов и илов [4], выполнялась типизация территории по защищенности от загрязнения, строились специальные карты, позволяющие прогнозировать развитие ситуации и разрабатывать соответствующие мероприятия по стабилизации состояния природных вод.

Таким образом, изложенная часть методики наших исследований позволяет обосновать восполнение эксплуатационных запасов подземных вод питьевого качества в условиях сухой степи и полу-

пустыни Восточного Оренбуржья, что позволяет обеспечить социально-экономическое развитие региона. Эксплуатационные запасы маломощных водозаборов подземных вод, создаваемых в приречных зонах, при применении такой технологии могут быть существенно увеличены за счет инфильтрации из водоемов, аккумулирующих часть паводкового стока.

Литература:

1. Аналитический обзор состояния недр территории Оренбургской области за 2010-2014 гг. В.2. ВОТЕМИРО. - Оренбург, 2015.
2. Антоненко В.Н., Кульдеев Е.И. Исследование процесса искусственного восполнения подземных вод. Материалы междунар. конф. «Современное состояние наук о Земле», посвященный памяти В.Е. Хаина. - Москва, 2011.
3. Викторов А.С., Викторов С.В., Садов А.В. Аэрокосмический мониторинг геологической среды. - М.: ВИЭМС, 1990. - 42 с.
4. Гаев А.Я. Гидрогеохимия Урала и вопросы охраны подземных вод. - Свердловск: Издательство Уральского ун-та, 1989. - 368 с.
5. Гаев А.Я. Фундаментальные и прикладные проблемы гидросферы. Ч.1. Основы гидрогеологии: учебное пособие / Гаев А.Я., Килин Ю.А., Савилова Е.Б., Маликова О.Н. Под общ. ред. А.Я. Гаева. - М.: Университетская книга, 2016. - 160 с.
6. Гацков В.Г., Козлов Н.Ф., Лукиных А.В. и др. Системы мониторинга окружающей среды и недр нефтегазоносных территорий. - Оренбург: Оренбургское книжное издательство, 2011. - 144 с.
7. Гидрогеология СССР. - М.: Недра, 1972. - Т. 43. - 272 с.
8. Гридин В.И. Геологическое дешифрирование материалов дистанционного зондирования / МИНГ им. Губкина И.М. - М., 1988. - 88 с.
9. Ковалевский В.С. Комбинированное использование ресурсов поверхностных и подземных вод. - М.: Научный мир, 2001. - 332 с.
10. Леонтьева Т.В. О хозяйственно-питьевом водоснабжении в горно-складчатых районах Оренбуржья. Вестник ОГУ 7 (182), 2015. - С.148-155.
11. Плотников Н.И., Плотников Н.А., Сычев К.И. Гидрогеологические основы искусственного восполнения запасов подземных вод. - Москва: Недра, 1978. - 311 с.
12. Сивохиц Ж.Т., Анализ эколого-гидрологической специфики трансграничного бассейна р. Урал в связи с регулированием стока. Вестник ВГУ. Серия: География. Геоэкология, 2014, №3. - С. 87-94.
13. Mann R.E. Global Environmental Monitoring System (GEMS). Action Plan for Phase GSCOPE. Rep. 3. Toronto, 1973. - 130 p.

Рецензент: д.геол.-мин.н., профессор Гаев А.Я.