

Алферов И.Н.

**ОРЕНБУРГ ОБЛУСУНУН АЙМАГЫН ГИДРОГЕОЛОГИЯЛЫК
РАЙОНДОШТУРУУ**

Алферов И.Н.

**ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ
ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ**

I.N. Alferov

**HYDROGEOLOGICAL ZONING OF THE TERRITORY
ORENBURG REGION**

УДК: 556.3

Оренбург облусунун аймагында структуралык-гидрогеологиялык өзгөчөлүктөрү жана ошол жер пайда болушу, анын татаал гидрологиялык жана гидрогеологиялык шарттары аныкталат. Аймактын платформа жана тообүктөлгөн бөлүктөрү гидродинамикалык жана гидрогеодинамика райондоштуруу, белги жайгаштыруу жана булгануудан жер ресурстарын коргоо боюнча айырмаланат. Жер алдындагы суулардын пайда болушу бул оор шарттары табигый жана техногендик себептерден. Суунун таасирин эске алуу менен, анын гидрогеологиялык зоналарга бөлүү схемаларын куруу менен байланыштуу ар кандай мамиле талап кылынат. Көп схемалар арасында гидрогеологиялык райондоштуруу схемасы бөлүү райондордо жана облустарда менен классикалык райондоштуруу үстөмдүк түзүмдүк гидрогеологиялык негиздери, ошондой эле жер астындагы суулардын топтолуу жайгашкан аймактарын көрсөтүү жана адам жасаган терс таасиринен коргоо диаграммалар.

Негизги сөздөр: жер астындагы суулар, райондоштуруу, коопсуздук, гидросфера, зоналоо, артезиан бассейндеринде.

Структурно-гидрогеологические особенности территории Оренбуржья обусловили ее простую гидролого-гидрогеологическую инфраструктуру и условия формирования подземных вод. Платформенные и горно-складчатые районы области отличаются по гидродинамической и гидрогеохимической зональности, характеру размещения и защищенности ресурсов подземных вод от загрязнения. Эти важнейшие условия формирования подземных вод требуют разных подходов при построении схем ее гидрогеологического районирования с учетом влияния на гидросферу естественных и техногенных факторов. Среди многочисленных схем гидрогеологического районирования преобладают схемы классического районирования с выделением районов и провинций по структурно-гидрогеологическим принципам, а также схемы, отражающие местоположение зон сосредоточения подземных вод и защищенность их от негативного техногенного воздействия.

Ключевые слова: подземные воды, районирование, защищенность, гидросфера, зональность, артезианские бассейны.

Structural and hydrogeological features of the territory of Orenburg region determined its complex hydro-hydrogeological infrastructure and the conditions for the formation of groundwater. The platform and mountain-folded areas of the

region differ in: hydrodynamic and hydrogeochemical zonation, the nature of location and protection of groundwater resources from pollution. These important conditions for the formation of groundwater require different approaches when constructing schemes for its hydrogeological zonation taking into account the influence of natural and technogenic factors on the hydrosphere. Among the numerous schemes of hydrogeological zoning the most are the schemes of classical zoning with the allocation of areas and provinces according to structural and hydrogeological principles, as well as schemes reflecting the location of groundwater concentration zones and their protection from negative technogenic impact.

Key words: groundwater, zoning, protection, hydrosphere, artesian basins.

О принципах гидрогеологического районирования Оренбургской области. В зоне недостаточного увлажнения, к которой относится территория Оренбургской области, важнейшим источником водоснабжения населения служат подземные воды прирусловых зон долин крупных рек. Они практически не защищены от загрязнения, и в пределах приречных зон требуют защиты, формируя бассейны стока, выделенные нами, как первый уровень гидролого-гидрогеологического районирования (рис. 1) [3,5,10].

Второй уровень гидрогеологического районирования сводится к выделению структурно-гидрогеологических районов, отличающихся по вертикальной зональности – гидродинамической, гидрогеохимической и геотермической (рис. 2).

На платформе преобладают воды пластового типа [10], среди которых по И.К. Зайцеву, Н.И. Толстихину и В.А. Кирюхину, мы различаем в виде классов поровые, трещинно-поровые, порово-трещинные, трещинные и трещинно-карстовые воды. В горно-складчатой части области преобладают воды трещинно-жильного типа. Они циркулируют в гидрогеологических массивах и адмассивах, и только в межгорных понижениях имеют место воды пластового типа. Среди вод трещинного типа нами исследовались классы вод: регионально-трещинные в зоне выветривания, трещинные тектонических зон, литогенетического и трещинно-карстового происхождения, а так же локально-трещинные.

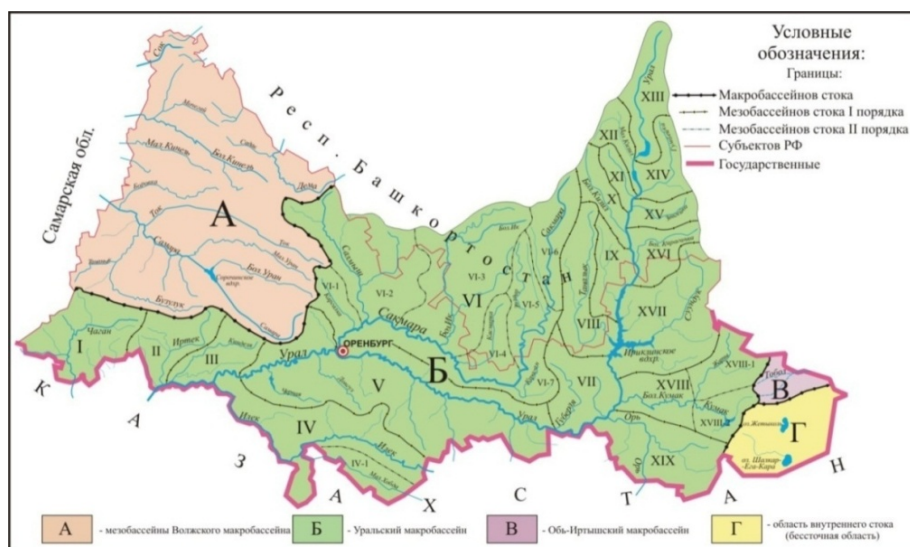


Рис. 1. Макро- и мезо-бассейны стока Оренбургской области [4]:

А – Макробассейны стока: Волжский. Б – Уральский. В – Тобольский. Г – Область внутреннего стока (бессточная). Мезобассейны Уральского макро-бассейна: I – Чаганский; II – Иртекский; III – Кинделинский; IV – Илекский; IV-1 – Малохобдинский; V – временных водотоков; VI – долины р. Сакмары и ее притоков: VI-1 – Каргалки; VI-2 – Салмыша; VI-3 – Большого Ика; VI-4 – Касмарки; VI-5 – Зилаира, а так же VI-6 – Баракальским; VI-7 – Крепостнозилайским; VI-8 – Верхнесакмарским; VI-9 – Кураганским. В верхней части долины Урала выделены мезобассейны по: VII – Губерле, VIII – Таналыку; IX – Уртазымке, X – Большому Кизилу, XI – Янгельке, XII – Малому Кизилу, XIII – Верхнему Уралу, XIV – Гумбейке, XV – Зингейке, XVI – Большой Караганке, XVII – Суундуку, XVIII – Большому Кумаку, XVIII-1 – Жарлыку, XVIII-2 – Кумаку и XIX – Ори.

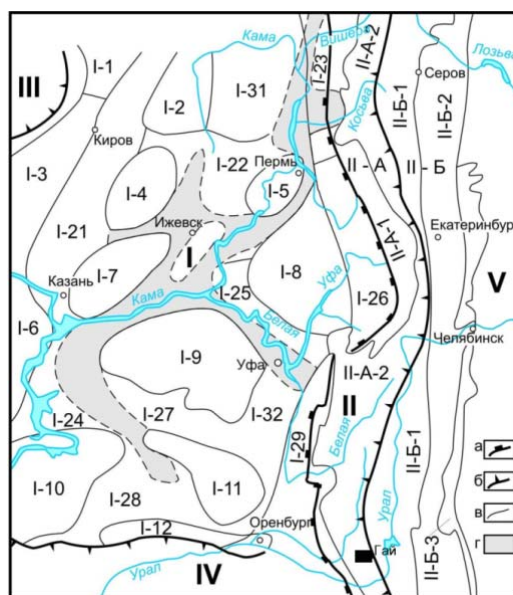


Рис. 2. Схема бассейнов подземных вод регионов Южного Урала и Приуралья [3]:

Границы: а – крупнейших гидрогеологических структур складчатой и платформенной областей; б – между артезианскими бассейнами (Волго-Камским, Московским и Прикаспийским), а также между гидрогеологическими массивами, адмассивами и бассейнами пост миогеосинклинальной и пост эвгеосинклинальной областей Урала; в – границы между артезианскими сводами, моноклиналими, адартезианскими бассейнами; г – Камско-Кинельские палео-бассейны. Артезианские своды в пределах Волго-Камского бассейна (1): от Сысольского (I-1) до Башкирского (I-8), Альметьевско-Белебеевского (I-9), Жигулевско-Пугачевского (I-10), Оренбургского (I-11) и Прибортового Прикаспийского (I-12). Между сводами выделено 9 артезианских бассейнов с – Серноводско-Абдулинским (I-27), Бузулукским (I-28) и Бельским (I-29) на территории Оренбургской области. На юго-востоке платформы выделена артезианская моноклинал: (I-32). Восточная часть территории области представлена гидрогеологическими структурами постмиогеосинклинального артезианского мегамоноклинория (II-A) и Центрально-Уральской системы адмассивов, массивов и бассейнов. Гидрогеологические структуры региона контактируют с крупными артезианскими бассейнами: Московским (III), Прикаспийским (IV) и Западно-Сибирским (V).

Вертикальная зональность отражает особенности истории гидрогеологического развития района. Наиболее значительная разница характерна для платформенной и горно-складчатой частей территории. Юго-восток Русской (Восточно-Европейской) платформы осложнен структурами Волго-Уральской антеклизы, частично Прикаспийской синеклизы и структурами более высокого порядка: соляными куполами, флексурами, антиклиналями и валообразными поднятиями. Они согласуются с тектоническими нарушениями фундамента архейско-нижнепротерозойского возраста. На нем залегает толща рифейско-вендских и палеозойских пород с подчиненными более молодыми осадками. В чехле платформы преобладают карбонатные породы, перекрытые сульфатно-галогенно-карбонатной толщей иренского, а в Бузулукской впадине – и казанской гидрохимической свиты. В Предуральском прогибе породы среднего карбона и перми имеют большие мощности. В долинах рек и на их склонах промышленные, горнодобывающие, сельскохозяйственные, бытовые и пр. источники загрязнения создают высокую техногенную нагрузку на природные воды и окружающую среду (ОС). Поэтому третий уровень гидрогеологического районирования отражает местоположение зон сосредоточения подземных вод и их защищенность от загрязнения (рис. 3). Значимость такого подхода отмечена в литературе [6, 7].

Совмещение бассейнового и структурно-гидрогеологического принципов районирования. При районировании Оренбуржья нами использована схема ВСЕГИНГЕО (рис. 3).

На ней в пределах Восточно-Русского артезианского бассейна первого порядка выделены бассейны второго и третьего порядка: Сыртовский [12] с Обще-Сыртовским и Восточно-Сыртовским бассейнами

третьего порядка. На нашей схеме районирования в соответствии с известными методическими приемами [10, 12] выделены мезобассейны стока с их модульной оценкой.

С русловой фацией аллювия (aQ_{IV}) связаны основные объемы питьевых вод. Если в их кровле есть слои суглинков и супесей мощностью 2÷5 м, то они относятся к условно защищенным. Питаются они за счет инфильтрации атмосферных осадков и подтока с водосборной площади. Межень приурочена к январю-марту и сентябрю-октябрю. На крупнейшем Ириклинском водохранилище Ю. Урала половодье приходится на март-апрель, а подъемы УГВ связаны с попусками вод из водохранилища. Питаются подземные воды, в основном, в половодье при снеготаянии, когда с территории стекает 60÷96% годового объема. Сезонные максимумы УГВ практически отсутствуют [1, 8]. Часть стока аккумулируется в водохранилищах [2, 9]. Качество вод обычно не отвечает СанПиН к питьевой воде. Для Оренбуржья большое значение имеют технологии по восполнению запасов подземных вод и барьерные технологии защиты вод от загрязнения и истощения. В неогеновых (N_{2ak}) песчаниках и алевролитах, по данным предприятия «Вотемиро», формируются пластовые воды с уклоном, областями питания, транзита и разгрузки почти не меняющимися во времени, на что указывают мониторинговые исследования [1, 8].

Загрязнение вод оценивается параметрами удельного комбинаторного индекса загрязненности воды (УКИЗВ) и через коэффициент комплексности загрязнения вод (К). С их помощью выделены классы вод от «условно чистых» (1), «слабо» (2), «весьма» (3а) и «очень загрязненных» (3б) до «грязных» (4а), «весьма» (4б), «очень» (4в) и «чрезвычайно грязных» (4г).



Рис. 3. Схема гидрогеологического районирования зоны активного водообмена платформенного Оренбуржья (составили Е.Б. Савилова, А.Я. Гаев с дополнениями и уточнениями автора).

Восточная половина области приурочена к Уральской гидрогеологической складчатой области с: трещинно-жильным типом вод, в составе которого имеют место классы вод: регионально-трещинные кор выветривания (Т6), трещиноватости и пустотности тектонической, литогенетической (Т7), трещинно-карстовой (Т8) и локально-трещинной природы (Т9), что согласуется с работой [10].

Здесь имеют место гидрогеологические массивы, адмассивы, артезианские бассейны и своды (рис. 2). Водообильность и зарегулированность стока в закарстованных массивах карбонатных пород повышены, особенно, на локальных неотектонических поднятиях [3], где трещиноватость пород обновляется и раскрывается. В приречных зонах трещинные воды взаимосвязаны с аллювиальным водоносным горизонтом. Ширина приречных зон достигает 10 км и более, а мощность аллювия – 10÷20 м. Песчано-гравийно-галечный аллювий с коэффициентом фильтрации от 0,5÷30 до 200 м/сут переслаивается с глинами и суглинками. Минерализация вод составляет 0,3÷1 г/л., а дебиты групповых водозаборов – 2÷3 тыс. м³/сут. Пресные воды сульфатного и карбонатного типов, по М.Г. Курнакову-Н.К. Валяшко, имеют температуру 4÷6°C. Их газовый состав азотный, кислородный и углекислый. С ростом глубины залегания в составе газов увеличивается роль метана и сероводорода. Воды коры выветривания (Т6) циркулируют в интервале глубин 10÷60 м, а воды зон тектонических нарушений – распространены до глубин 200÷800 м. Они дренируют воды класса Т6.

Трещиноватость без неотектонических поднятий относительно быстро кальматируется глинистыми продуктами выветривания. При неотектонических поднятиях массивы карстующихся известняков водоносны благодаря водам класса Т8, которые имеют большое водохозяйственное значение благодаря дренажу вод класса Т6. Все эти воды стекают в водоемы и в аллювиальный водоносный горизонт, который имеет главное водохозяйственное значение. Его ресурсы оценивают с применением гидролого-гидрогеологических методов изучения стока [4,7,10].

Основная инфраструктура горно-складчатого Оренбуржья приурочена к степной зоне Магнитогорского прогиба. Горный и холмисто-увалистый рельеф на западе сменяется равнинно-увалистыми равнинами восточного склона. Количество атмосферных осадков заметно уменьшается с северо-запада региона (400 мм/год) на юго-восток (до 200 мм/год и менее). Средняя годовая температура воздуха составляет +2 °С, а испарение превышает количество осадков в 3-4 раза (до 800-900 мм/год). Соответственно почвы на северо-западе представлены черноземами и темно-каштановыми почвами. На юго-востоке они сменяются солонцами и солончаками [11].

Выводы. Физико-географические условия и структурно-гидрогеологические особенности террито-

рии Оренбуржья с ее не простой гидролого-гидрогеологической инфраструктурой отличаются своеобразной ландшафтно-климатической, гидродинамической и гидрогеохимической зональностью и плохой защищенностью ресурсов подземных вод от загрязнения. Эти особенности формирования подземных вод потребовали построения схем районирования территории нескольких уровней с учетом влияния на подземные воды, как естественных, так и техногенных факторов. Наряду с гидролого-гидрогеологическим районированием с выделением макро- и мезо-бассейнов стока, построены схемы гидрогеологического районирования области с выделением районов и провинций по структурно-гидрогеологическим принципам, а также схемы, отражающие местоположение зон сосредоточения подземных вод, требующих разработки мероприятий по защите от негативных геодинамических процессов.

Литература:

1. Аналитический обзор состояния недр территории Оренбургской области за 2010-2014 гг. Выпуск 2. Вотемиро. - Оренбург, 2015.
2. Бабушкин В.Д., Гаев А.Я., Гацков В.Г. и др. Научно-методические основы защиты от загрязнения водозаборов хозяйственно-питьевого назначения. - Пермь, 2003. -264с.
3. Гаев А.Я. Гидрогеохимия Урала и вопросы охраны подземных вод. - Свердловск: Изд. Урал. ун-та, 1989. - 368 с.
4. Гаев А.Я. Фундаментальные и прикладные проблемы гидросферы. Часть 1. Основы гидрогеологии: учеб. пос. / А.Я. Гаев, Ю.А. Килин, Е.Б. Савилова, О.Н. Маликова / под общей ред. проф. А.Я. Гаева. - М.: Университетская книга, 2016. - 160 с.
5. Гаев А.Я., Самарина В.С., Нестеренко Ю.М. О теоретических основах гидрогеоэкологии // Гидрогеология и карстоведение: Межвуз. сб. науч. тр. - Пермь: Изд-во Перм. ун-та, 1997. Вып. 12. - С. 48-64.
6. Гольдберг В.М., Газда С. Гидрогеологические основы охраны подземных вод от загрязнения. - М.: Наука, 1984. - 262 с.
7. Зекцер И.С. Подземные воды как компонент окружающей среды. - М.: Научный мир, 2001. - 328 с.
8. Информационный бюллетень о состоянии геологической среды на территории Оренбургской области в 1997-2014 гг. - Оренбург: ОАО «Вотемиро» 1997-2015.
9. Информационный бюллетень «О состоянии поверхностных водных объектов, водохозяйственных систем и сооружений на территории Оренбургской области» за 2007-2014 гг. - Оренбург, 2008-2015.
10. Кирюхин В.А. Региональная гидрогеология: Учебник для вузов / В.А. Кирюхин. Санкт-Петербургский гос. горный инст. (технический университет). - СПб., 2005. - 344 с.
11. Климентьев А.И. Почвенно-экологические основы степного земледелия (эрозийные процессы, мониторинг эродированных почв, ландшафтная адаптация систем земледелия Оренбургской области). - Екатеринбург: УрО РАН, 1997. - 247 с.
12. Островский В.Н., Конюхова Т.А., Кузнецова Т.А. Эколого-гидрогеологическая карта с отражением техногенного влияния на состояние подземных вод, в атласе «Гидрогеологическая карта Российской Федерации масштаба 1:2 500 000» Гл. ред. Морозов А.Ф., Круподеров В.С., Куренной В.В. ВСЕГИНГЕО. Моск. обл., п. Зеленый, 2008.

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