

33. Holland H. D. The geologic history of seawater // *Treatise of Geochemistry*. Elsevier. – 2007. – V.6. – PP.583–625.
34. Horita J., Zimmermann H., and Holland H. Chemical evolution of sea water during Phanerozoic: Implication from the record of marine evaporates // *Geochimica et Cosmochimica Acta*. – 2002. – V.66. – PP.3733–3756.
35. Oscillations in Phanerozoic Seawater Chemistry: Evidence from Fluid Inclusions / T. K. Lowenstein, M. N. Timofeeff, S. T. Brennan, L. A. Hardie and R. V. Demicco // *Science*. – 2001. – V.294. – PP.1086–1088.
36. 440 Ma ice stream in North Africa / J. Moreau, J.-F. Ghienne, D. P. Heron, J.-L. Rubino, M. Deynoux // *Geology*. – 2005. – V.33. – N9. – PP.753–756.
37. Moulla A. S., Guendouz A., Cherchali M. E. H. Contribution des isotopes à l'étude des ressources en eau souterraines transfrontalières en Algérie. Managing shared aquifer resources in Africa. Published in 2004 by the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization Composed by Marina Rubio, 93200 Saint-Denis © UNESCO 2004. – PP.55–67.
38. Secular variation in the major-ion chemistry of seawater: Evidence from fluid inclusions in Cretaceous halites / N. M. Timofeeff, T. K. Lowenstein, M. A. Martins da Silva, N. B. Harris // *Geochimica et Cosmochimica Acta*. – 2006. – V.70. – PP.1977–1994.
39. Tyrrell T. and Zeebe R. History of carbonate ion concentration over the last 100 million years // *Geochimica et Cosmochimica Acta*. – 2004. – V.68. – N17. – PP.3521–3530.

УДК 556.304 (470.44)

**РЕЗУЛЬТАТЫ РЕЖИМНЫХ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА ПОДЗЕМНЫМИ ВОДАМИ
САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ В 2010–2014 ГГ.**

© 2017 г. С. Я. Цуркан, А. Г. Самойлов, Н. Ю. Зозырев,

А. О. Токарский, В. М. Татару

АО "Нижне-Волжский НИИ геологии и геофизики"

Наблюдения за режимом подземных вод Саратовской области ведутся с 60-х годов прошлого столетия. Однако в открытой печати об этих работах сообщений крайне мало. Поэтому мы хотим кратко опубликовать результаты наших исследований за 2010–2014 гг.

Саратовская область в гидрогеологическом аспекте относится к регионам со сложными условиями формирования подземных вод. Территория области расположена в пределах трех артезианских бассейнов (АБ) II порядка: Приволжско-Хопёрского, Сыртовского и Прикаспийского. Правобережье области приурочено к юго-восточной

части Приволжско-Хопёрского артезианского бассейна. Здесь в толще мезозоя и палеогена развиты напорные и субнапорные нисходяще-восходящие воды, базисом разгрузки которых являются долины рек Волги, Медведицы, Хопра, Латрык и др. Восточная граница бассейна проходит по современному руслу р. Волги. Левобережье области южной своей частью расположено в Прикаспийском артезианском бассейне, а остальная – большая часть – попадает в пределы Сыртовского артезианского бассейна. Граница между этими бассейнами проходит примерно по линии г. Красный Кут – р. п. Мокроус – г. Ершов – р. п. Дерга-

чи – р. п. Озинки и контролируется глубинным разломом.

Наблюдательная сеть скважин размещена с учетом геоморфологии в отложениях различного возраста и литологического состава в безнапорных и напорных водоносных горизонтах. Исходя из этого исследуются типы режима подземных вод: приречный – в скважинах у русел рек на поймах; террасовый – где изучается режим грунтовых вод отложений надпойменных террас; склоновый и водораздельные типы – здесь наблюдается режим напорных и субнапорных подземных вод.

В течение наблюдений с 2010 по 2014 гг. изменение уровня грунтовых вод водоносного четвертичного аллювиального горизонта с *приречным типом режима подземных вод* изучался в скв.55 – р. Медведица и скв.№ 59 – р. Карамыш.

В скв.55 (относительно 2011 г.) к 2014 г. уровень грунтовых вод (УГВ) понизился на 0,25 м, однако слабая тенденция к повышению УГВ, видимо, сохранится (рис. 1).

В обеих скважинах наблюдается 8-ми и 12-летняя цикличность спадов и подъемов УГВ при тенденции к их подъему. Такая периодичность, вероятно, связана с гидрологической цикличностью рек Медведица и Карамыш.

Из графиков колебания УГВ в многолетнем разрезе следует, что на режим подземных вод аллювиальных отложений Приволжско-Хопёрского АБ в долинах рек Саратовского Поволжья в основном влияет гидрологический фактор.

На рр. Медведица и Карамыш в многолетнем плане с 2008 г. подпитывание грунтовых вод паводковыми ослабеваает, возможно из-за заиления русел, то есть изменения гидрологического режима в бассейнах рек. Второе – усиление дренированности грунтовых вод. Не исключается геологический фактор – неотектоника, а именно новейшие опускания земной коры в бассейнах рек.

На перспективу в ближайшие 5 лет прогнозируется медленный подъем УГВ до глубин 2,31–3,15 м.

Террасовый вид режима подземных вод рассмотрим на примере скв.959 (участок «Нечаевский»), расположенной на левой надпойменной террасе р. Терешки. Зона аэрации 12,7 м сложена суглинком средним мощностью 6,4 м, ниже которого залегает песок мелкозернистый к подошве до крупнозернистого среднечетвертичного возраста. УГВ колеблется в песке мелкозернистым на глубине от 11,44 м в 2001 г. (максимум) до 11,83 м в 2014 г. (минимум) при среднем значении 11,68 м. Среднегодовые амплитуды колебания УГВ в скважине составляли 0,3–0,4 м. Основной подъем уровней отмечается весной, во время прохождения паводков. Осенью УГВ может подниматься на 3–5 см.

За время наблюдений с 1999 г. выраженные ритмы подъемов и спадов УГВ не отмечаются (рис. 2).

Очевидна тенденция к понижению УГВ, которая достигла в 2014 г., по сравнению с 2001 г., величины 0,38 м. Относительно среднемноголетнего показателя (11,68 м), уровни в скважине понизились к 2014 г. на 0,15 м, а за последние 5 лет на 0,05 м. В отчетное время УГВ находился на глубине 11,68 м (2013 г.) – 11,83 м (2014 г.). В ближайшие 5 лет прогнозируется понижение УГВ до отметок 11,85–11,9 м, то есть на 0,15–0,17 м ниже среднемноголетних значений.

Сква.952 находится на 2-й надпойменной террасе р. Хопёр. УГВ колеблется в песке мелкозернистом на глубине от 6,92 м в 1991 г. (максимум) до 8,13 м в 2010 г. (минимум) при среднем значении 7,49 м. Среднегодовые амплитуды колебания УГВ в скважине составляли 0,18–0,34 м. Главный подъем уровней отмечается весной, во время прохождения паводков. Осенью УГВ может подниматься на 3–5 см.



Рис. 1. Среднегодовые значения уровня подземных вод водоносного четвертичного аллювиального горизонта в скв.55 на участке «Ломовский» (р. Медведица) в многолетнем разрезе



Рис. 2. Среднегодовые значения уровня подземных вод водоносного четвертичного горизонта в скв.959 на участке «Нечаевский» (р.Терешка) в многолетнем разрезе

За время наблюдений с 1978 г. просматриваются выраженные 10–12-летние циклы подъемов и спадов УГВ. С 1991 г. отмечается общая тенденция к понижению УГВ, которая достигла, по сравнению с этим годом, в 2014 г. величины 1,22 м. За последние 5 лет УГВ повысился с 8,13 м в 2010 г. до 7,91 м в 2014 г., то есть на 0,22 м, что ниже среднемноголетних значений (7,49 м) на 0,37–0,74 м. При этом общая направленность к снижению УГВ сохраняется. На перспективу в ближайшие годы прогнозируется понижение УГВ до глубины 8,6–8,8 м.

Обобщая результаты наблюдений за УГВ в пределах Приволжско-Хопёрского АБ в условиях террасового режима в долинах рек Хопёр и Терешка (правый приток Волги), заключим, что этот режим сохраняется, о чем говорят подъемы УГВ в паводки. Направленность к снижению УГВ в многолетнем плане говорит о преобладании разгрузки грунтовых вод над их питанием со стороны речных вод. Накопление грунтовых вод в отложениях террас не происходит.

Склоновый тип режима поземных вод изучается в скв.58, 965. Скв.58 находится на левом (восточном) склоне р. Медведицы. Водоносный сызранский горизонт залегает на глубине 18 м, водовмещающая порода – песок мелкозернистый сызранского возраста. Сверху он перекрыт суглинками четвертичного возраста мощностью 14 м. Водоносный горизонт на участке безнапорный. УГВ колеблется в песке мелкозернистом на глубине от 16,75 м в 1992 г. (максимум) до 18,75 м в 1982 г. (минимум) при среднем значении 17,84 м. Относительно среднемноголетних значений УПВ за отчетное время повысился на 0,06 м. Среднегодовые амплитуды колебания УГВ в скважине за последние 5 лет составляли 0,07–0,09 м. Наибольший подъем уровней (0,12–0,18 м) отмечается весной. Осенью УГВ может подниматься на 0,02–0,04 м. На режим подземных вод климатический фактор не влияет, об этом говорит отсутствие колебаний УГВ в межпаводковый период. Глубина УПВ показана в абсолютных отметках.

График многолетних наблюдений показывает тенденцию понижения УПВ с 1992 (16,75 м) до 2004 г. (18,48 м). С 2006 по 2014 гг. отмечается стабилизация уровней на глубинах 17,84–17,74 м. За время наблюдений с 1981 г. выраженные циклы подъемов и спадов УГВ не просматриваются.

В скв.965 наблюдается режим в водоносном акчагыльском горизонте. Скважина находится на левом (восточном) склоне

Терешки. Водоносный горизонт залегает на глубине 23 м, представлен песком мелкозернистым. Перекрывается суглинками четвертичного возраста – 9 м, песками – 3 м и глинами – 11 м акчагыльского возраста. Водоносный горизонт на участке безнапорный. УГВ колеблется в песке мелкозернистом на глубине от 25,52 м в 2013 г. (максимум) до 27,96 м в 1986 г. (минимум) при среднем значении 26,89 м. Среднегодовые амплитуды колебания УГВ в скважине составляли 0,17–0,24 м. УПВ за последние 5 лет выше среднемноголетнего на 1,39 м.

Наибольший подъем уровней (0,12–0,18 м) отмечается весной. Осенью УГВ может подниматься на 0,06–0,08 м.

График многолетних наблюдений ступенчатообразный с тенденцией подъема УПВ. За время наблюдений с 1984 г. просматриваются выраженные 7–8-летние циклы подъемов и спадов УГВ (рис. 3).

Склоновый тип режима подземных вод водоносного маастрихтского горизонта исследуется на *участке «Карамышский»* в скв.63, находящейся на левом склоне р. Карамыш. Водоносный горизонт залегает на глубине 33 м, водовмещающая порода – песок разномзернистый. Сверху он перекрыт суглинками четвертичного возраста мощностью 14,6 м и глинами маастрихта – 18 м. Водоносный горизонт слабонапорный. За период наблюдений с 1980 г. (рис. 4) отмечается резкий подъем УПВ в 2010 г. на 2,2 м до глубины 30 м.

К 2014 г. уровень поднялся на 13,2 м – с 32 до 19,8 м. Причина и сам резкий подъем УПВ специалистами ЦМН при Саратовской ГРЭ не объяснялся. Скв.63 оставалась для наблюдений в естественных условиях, несмотря на то что отмечалось аномальное возрастание минерализации подземных вод с 0,6–0,7 г/л до 16–19,9 г/л и переход типа от гидрокарбонатно-натриевого к хлоридно-магниевому. Высказывалось предположение о поступлении соле-

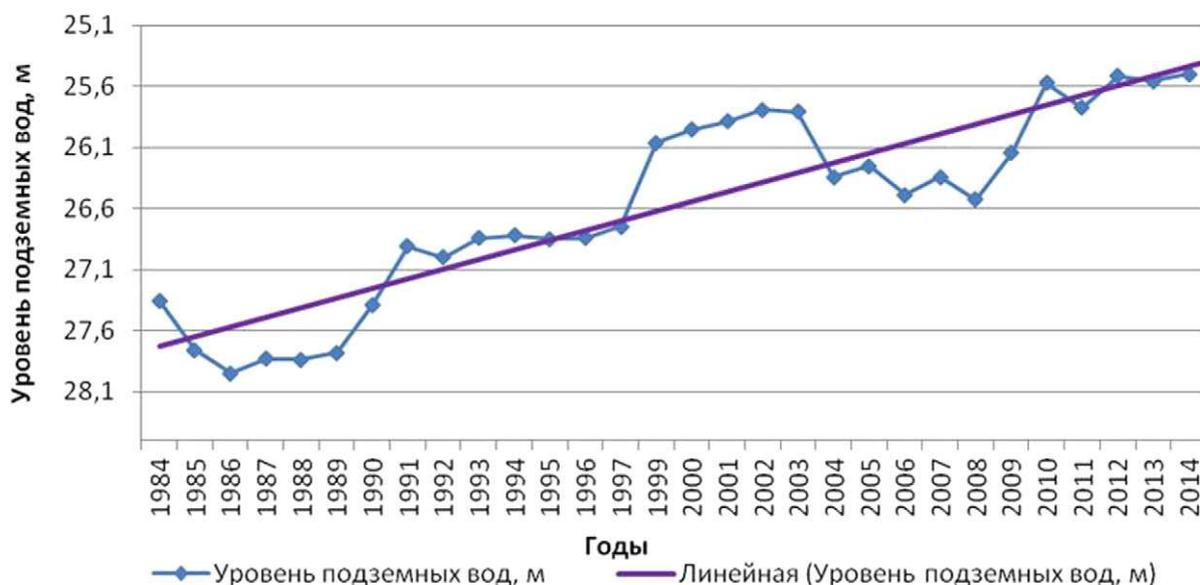


Рис. 3. Среднегодовые значения уровня подземных вод водоносного акчагыльского горизонта в скв.965 на участке «Нечаевский» (левый склон р.Терешки) за период 1984–2014 гг.

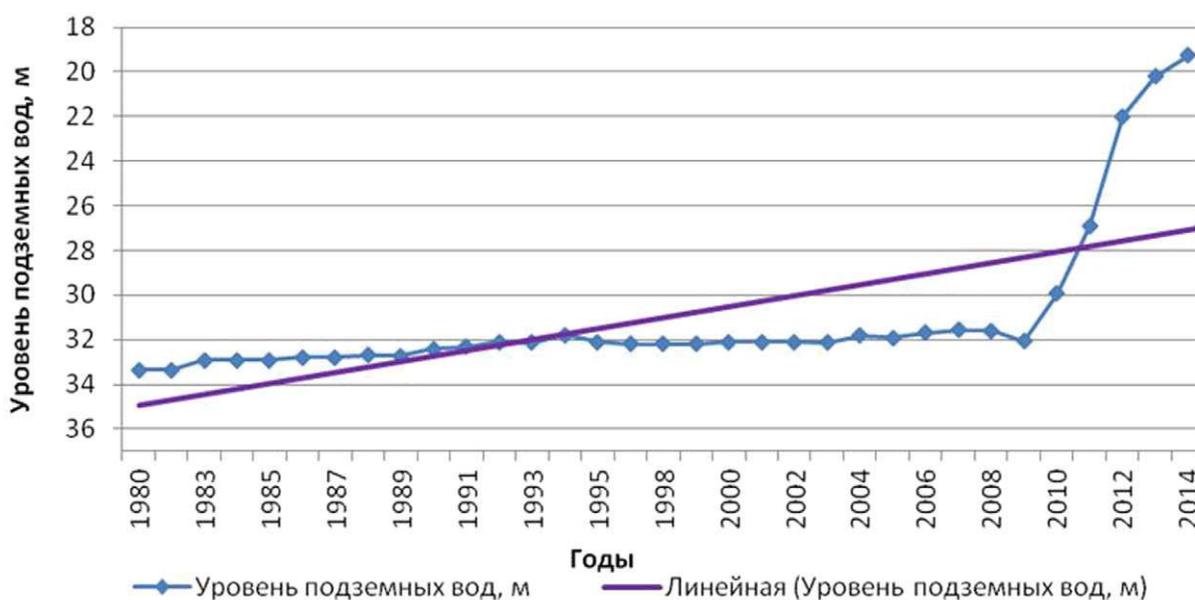


Рис. 4. Среднегодовые значения уровня подземных вод водоносного маастрихтского горизонта в скв.63 на участке «Карамышский» за период 1980–2014 гг.

ных вод из нижележащего каменноугольного водоносного горизонта, в который сбрасываются попутные воды с нефтепромысла.

Нами сделан вывод о переводе скважины из естественного режима в нарушенный, о выявлении очага загрязнения и недро-

пользователя-нарушителя. Также необходимы исследования по определению масштаба загрязнения и их причин, разработка мероприятий по их ликвидации.

Склоновый тип режима подземных вод изучался на участке «Сосновский» в скв.4,

что расположена на левой (северной) надпойменной террасе р. Латрык. Водоносный сеноман-туронский горизонт залегает на глубине 181 м, водовмещающая порода – пески, песчаники, опоки мощностью 123 м. Сверху он перекрыт песчано-гравийными аллювиальными отложениями четвертичного возраста – 17 м, ниже которых находятся алевроиты с прослойками песка, опок сызранского возраста мощностью 116 м. Водоносный горизонт на участке безнапорный, поскольку не имеет верхнего водоупора.

УПВ колеблется на глубине от 2,31 м в 1997 г. (максимум) до 1,96 м в 1988 г. (минимум) при среднем значении 2,12 м. В сравнении со среднемноголетними значениями уровень в 2014 г. выше на 0,08 м. Среднегодовые амплитуды колебания УПВ в скважине составляли 0,19–0,26 м. УПВ за последние 5 лет выше среднемноголетнего на 0,08–0,15 м. По отношению к 2010 г. в 2014 г. уровень в скважине опустился на 0,07 м.

Наибольший подъем уровней (0,22–0,28 м) отмечается весной, в паводки. Осенью УПВ может подниматься на 0,02–0,04 м. Основной фактор, влияющий на режим подземных вод на участке, – сезонный.

На графике многолетних наблюдений за УПВ цикличность не выражена. С 1998 г. отмечается слабая тенденция к опусканию УПВ, которая достигла в 2014 г. величины 0,12 м. Прогнозировать по данному графику изменения режима затруднительно. Можно предположить, что в ближайшие 5 лет УПВ повысится на 0,07–0,09 м до глубины 2,12–2,14 м – отметка среднемноголетнего уровня.

Участок «Котоврасский» скв.953 – сеноманский водоносный горизонт со склоновым типом режима. Скважина находится на левом (восточном) склоне р. Хопёр. Водоносный горизонт залегает на глубине 30 м, водовмещающая порода – песок мелкозернистый. Сверху он перекрыт песчано-

глинистыми отложениями среднечетвертичного возраста. Водоносный горизонт слабонапорный.

За период исследований с 1977 г. просматривается асимметрия в графиках циклов подъемов и спадов УПВ: циклы спадов удлиняются с 5 до 7–8 лет, а периоды подъемов сокращаются до 3–4-х. С 2002 г. прослеживается тренд к понижению УПВ, который достиг, по сравнению с этим годом, в 2014 г. величины 1,1 м. Относительно среднемноголетних значений УПВ (7,64 м) за отчетное время понизился на 0,06 м. Среднегодовые амплитуды колебания УГВ в скважине за последние 5 лет составляли 0,17–0,29 м. Наибольший подъем уровней (0,19–0,29 м) отмечается весной. Осенью УГВ может подниматься на 0,06–0,08 м. На режим подземных вод климатический фактор практически не влияет.

За отчетное 5-летие УПВ незначительно повысился с 6,94 до 6,91 м, то есть на 0,03 м. Отмечается стабилизация уровней в интервале 6,72–6,92 м, но общая направленность к снижению УПВ, видимо, сохранится. На перспективу в ближайшие годы прогнозируется понижение УПВ до глубины 7,0–7,1 м.

В пределах *Екатериновского участка* в скв.400 изучался водораздельный тип режима подземных вод. Скважина находится в верховье р. Изнаир. Водоносный сантонкампанский горизонт залегает на глубине 30 м, водовмещающая порода – песок мелкозернистый. Сверху он перекрыт песчано-глинистыми отложениями среднечетвертичного возраста. Водоносный горизонт слабонапорный.

За период наблюдений с 1991 г. просматривается тенденция к подъему УПВ, который достиг, по сравнению с этим годом, в 2014 г. величины 3,03 м (рис. 5).

Относительно среднемноголетних значений (19,98 м) УПВ за отчетное время выше на 1,16–1,2 м. Его изменения происходили

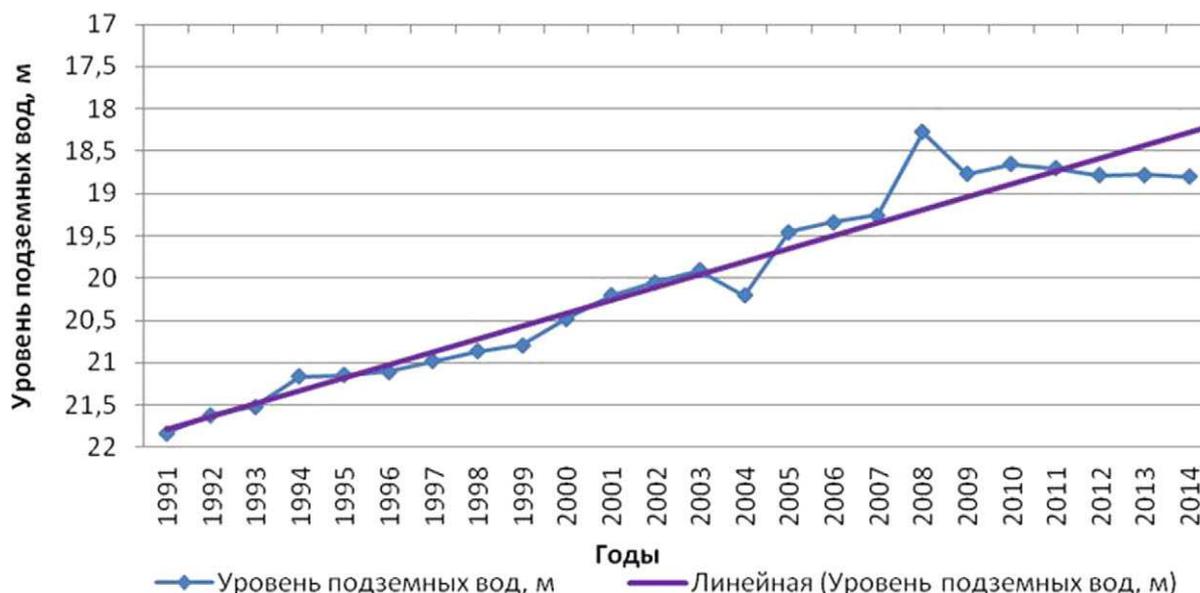


Рис. 5. Среднегодовые значения уровня подземных вод водоносного кампан-сантонского горизонта в скв.400 на участке «Екатериновский» за период 1991–2014 гг.

на глубине 18,67 (2010 г.)-18,8 м (2014 г.), то есть за последние 5 лет на общем фоне повышения произошло понижение уровней на 0,13 м.

Среднегодовые амплитуды колебания УГВ в скважине за 5 лет составляли 0,27–0,35 м. Наибольший подъем уровней (0,29–0,38 м) отмечается весной, чаще всего в марте-апреле. Осенью УГВ может подниматься на 0,02–0,04 м. На режим подземных вод преимущественно влияет сезонный фактор. В перспективе на ближайшие 5 лет прогнозируется повышение УПВ на 0,3–0,35 м до глубины 18,5–18,55 м.

На примере данной скважины можно уверенно сказать, что в условиях водораздельного типа режима в Правобережье Саратовской области происходит многолетнее накопление запасов пресных подземных вод.

В целом в реках северо-западной части возвышенности происходит небольшой подъем УГВ, что связано, видимо, с пониженной разгрузкой в реках Хопёр и Медведица, а также с отрицательными неотектоническими движениями в долинах рек.

В условиях склонового и особенно водораздельного режима происходит накопление запасов пресных подземных вод. В долине Терешки отмечается снижение УГВ, вызванное повышенной дренированностью и неотектоническими поднятиями, происходящими в ней.

Анализ режима подземных вод Приволжско-Хопёрского АБ со склоновым типом показывает, что колебания уровня на склоновых участках незначительны за счет транзитного характера движения подземных вод.

Благоприятные условия для накопления пресных подземных вод существуют в неогеновом водоносном горизонте в долине Терешки и в верхнемеловом водоносном горизонте в долине р. Латрык. А на участке «Ломовский» нижнепалеогеновый водоносный горизонт разгружается в Медведицу, на участке «Котоврасский» подземные воды верхнемелового горизонта дренируются в р. Хопёр.

На примере скв.400 можно сказать, что в условиях водораздельного типа режима в Правобережье Саратовской области про-

исходит многолетнее накопление запасов пресных подземных вод. Обследование скважин показало, что необходимо, как минимум, перебурить скв.4 на Сосновском участке и восстановить скв.965 на Нечаевском участке. Скважины государственной опорной сети заложены без учета сложно-го тектонического строения Правобережья возвышенности. Многие скважины имеют возраст более 25–30 лет, требуется и обновление.

Сыртовский АБ

В пределах бассейна осуществляется ведение мониторинга подземных вод водоносных среднечетвертичного аллювиального и неогенового горизонтов.

Скв.970 находится на надпойменной террасе р. Камелик (левый приток р. Большой Ирғиз). Водоносный среднечетвертичный аллювиальный горизонт залегает на глубине 30 м и сложен прослойками суглинка и песка разномзернистого. Режим подземных вод относится к террасовому типу.

За время наблюдений с 1980 г. просматривается тренд подъема УГВ (рис. 6).

УГВ колеблется в песке мелкозернистом на глубине от 6,62 м в 1991 г. (максимум) до 3,0 м в 2002 г. (минимум) при среднем значении 4,28 м. Главный подъем уровней отмечается весной, во время прохождения паводков: максимальный в 2013 г. – 3,05 м, минимальный – 3,4 м в 2010 г. Амплитуда составила 0,45 м. Среднегодовые амплитуды колебания УГВ в скважине составляли 0,18–0,24 м. Осенью УГВ может подниматься на 1–3 см.

С 2002 до 2009 г. отмечалась тенденция к понижению УГВ (0,42 м). За последние 5 лет уровень повысился с 3,4 м в 2010 г. до 3,21 м в 2014 г., то есть на 0,19 м, что выше среднемноголетних значений (4,28 м) на 0,88–1,09 м. Наметилаь направленность к повышению УГВ, в ближайшие 5 лет прогнозируется до глубины 2,8–2,9 м.

Участок «Ивановский». Скв.740 находится на надпойменной террасе р. Ерус-лан. Водоносный среднечетвертичный аллювиальный горизонт залегает на глубине 4 м и сложен песком мелкозернистым глинистым. Режим подземных вод относится к террасовому типу. За время наблюдений

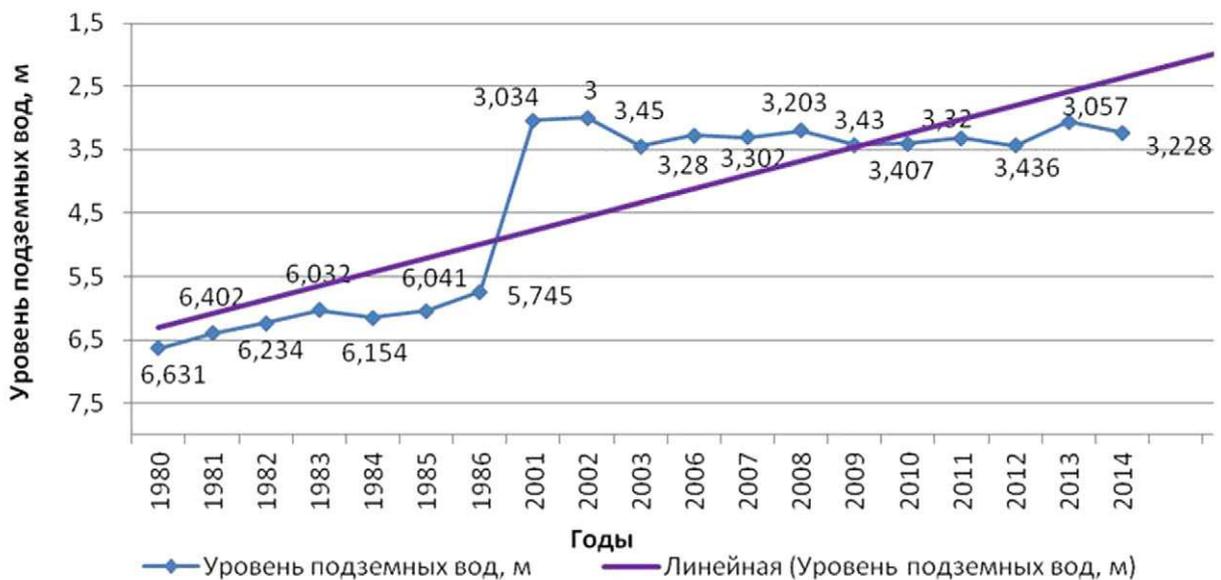


Рис. 6. Среднегодовые значения уровня подземных вод водоносного среднечетвертичного аллювиального горизонта в скв.970 на участке «Рахмановский» за период 1980–2014 гг.

с 1989 г. просматривается тренд понижения уровня грунтовых вод.

УГВ колеблется в песке мелкозернистом на глубине от 3,78 м в 2009 г. (максимум) до 2,45 м в 2003 г. (минимум) при среднем значении 3,22 м. Главный подъем уровней отмечается поздней весной, во время и после прохождения паводка. Среднегодовые амплитуды колебания УГВ в скважине составляли 0,58–0,64 м. Осенью УГВ может подниматься на 1–3 см. Вертикальные осадки на режим грунтовых вод на участке практически не влияют.

С 1989 г. до 2009 г. отмечалось общее понижение УГВ, которое достигло величины 0,95 м. С 2009 г. заметно небольшое повышение уровней. За последние 5 лет УГВ повысился с 3,67 м в 2010 г. до 3,45 м в 2014 г., то есть на 0,22 м, что ниже среднемноголетних значений (3,22 м) на 0,45–0,49 м. На ближайшие 5 лет прогнозировать положение УГВ сложно, поскольку в р. Еруслан в весенне-летнее время по каналу подается вода из Волги.

Скв.734 находится на левом склоне р. Еруслан. Водоносный акчагыльский горизонт залегает на глубине 61 м и сложен песком мелкозернистым. Сверху он перекрыт суглинками и глинами плотными средне-четвертичного возраста мощностью 11,3 м, глинами с прослойками песка акчагыльского возраста. Водоносный горизонт напорный. Тип режима склоновый.

Наблюдения на скважине ведутся с 1980 г., с этого времени просматривается тренд подъема УГВ.

Участок «Рахмановский». Скв.970-А находится на левом склоне р. Камелик (левый приток р. Большой Иргиз). Акчагыльский водоносный горизонт залегает на глубине 56 м и сложен песком разнозернистым. Водоносный горизонт напорный. Тип режима склоновый.

За время наблюдений с 1987 г. прослеживается подъем УПВ, с 4,7 м в 1987 г. до 2,2 м

в 2012 г., то есть на 2,5 м, что выше среднемноголетних значений (4,38 м) на 1,88 м. Это нарушение режима связано с подачей в долину р. Еруслан волжской воды по обводнительному Саратовскому каналу. Относительно среднемноголетних значений УПВ за отчетное время выше на 0,81–0,89 м. За последние 5 лет его изменения происходили на глубине 2,57 м (2010 г.) – 2,25 м (2014 г.), то есть в отчетное время на фоне повышения произошло небольшое понижение уровней на 0,12 м.

Среднегодовые амплитуды колебания УПВ в скважине за последние 5 лет составляли 0,27–0,35 м. Наибольший подъем уровней (2,26 м) зафиксирован в 2012 г., наименьший (2,43 м) – весной 2013 г. Чаще всего паводки наблюдаются в марте-апреле. Осенью УПВ может подниматься на 0,03–0,05 м. На режим подземных вод преимущественно влияет гидрологический фактор.

В перспективе на ближайших 5 лет прогнозируется понижение УПВ на 0,13–0,15 м до глубины 2,63–2,65 м.

Таким образом, за последние 5 лет в пределах Сыртовского АБ в аллювиальных верхнечетвертичных водоносных горизонтах произошло повышение УГВ на 0,11–0,17 м, однако тенденция к спаду УПВ в многолетнем формате сохраняется. В водоносном неогеновом горизонте также отмечается подъем УПВ относительно среднемноголетнего на 0,17–0,2 м. В весенне-летнее время в долине р. Еруслан на режим грунтовых вод оказывает влияние подача в реку волжской воды из Саратовского канала.

Прикаспийский АБ

Проводились наблюдения за изменением уровня подземных вод, приуроченных к четвертичным отложениям, по трем скважинам в слабонарушенных условиях на участках «Ершовский» и «Александрово-Гайский».

В пределах бассейна наблюдения ведутся на участке «Александрово-Гайский» в скв.122, 123, 680 в озерно-морском хазарском водоносном горизонте со склоновым типом режима, в скв.640 в аллювиальном верхнечетвертичном водоносном горизонте с террасовым типом режима и на участке «Ершовский» в скв.731 с водораздельным типом режима в элювиально-делювиальном четвертичном водоносном горизонте.

*Водоносный четвертичный
аллювиальный горизонт*

Участок «Александрово-Гайский». Скважина 640 находится на надпойменной террасе р. Большой Узень. Аллювиальный верхнечетвертичный водоносный горизонт залегает на глубине 7,2 м и сложен прослойками суглинка и супеси. Сверху он перекрыт суглинками мощностью 7 м четвертичного возраста. Тип режима подземных вод террасовый.

УГВ колеблется на глубине от 7,15 м в 1970 г. (максимум) до 5,56 м в 2005 г. (минимум) при среднем значении 6,31 м. В сравнении со среднемноголетними значениями уровень в 2014 г. выше на 0,24 м. Среднегодовые амплитуды колебания УГВ в скважине составляли 0,19–0,23 м. УГВ за последние 5 лет выше среднемноголетнего на 0,08–0,24 м. По отношению к 2010 г., в 2014 г. уровень в скважине поднялся на 0,54 м.

Наибольший подъем уровней (0,12–0,18 м) отмечается весной – в паводок. Осенью УГВ может подниматься на 0,02–0,04 м. Основной фактор, влияющий на режим подземных вод на участке, – гидрологический, поскольку УГВ поднимается несмотря на засушливость последних лет. Устойчивый рост уровней объясняется подачей волжской воды летом в р. Большой Узень по Саратовскому обводнительному каналу.

На графике многолетних наблюдений за УГВ цикличность не выражена. Подъем

УГВ с 1966 г. вызван, скорее всего, подачей в р. Большой Узень воды из Волги по Саратовскому обводнительному каналу. Волжская вода в реку подается по настоящее время. Поэтому на ближайшие 5 лет прогнозировать положение УГВ в скважине сложно.

*Водоносный хазарский
озерно-морской горизонт*

Склоновый тип режима изучался в скв.122, 123, 128, 680. Скважины находятся примерно в однотипных геолого-гидрогеологических условиях, поэтому описание приводится по скв.122, как наиболее типичной. Скважина находится на левом склоне р. Большой Узень. Водоносный горизонт залегает на глубине 9,5 м и сложен песком глинистым. Сверху он перекрыт суглинками мощностью 9,5 м четвертичного возраста. Водоносный горизонт слабонапорный.

УПВ колеблется на глубине от 5,65 м в 1960 г. (максимум) до 2,33 м в 1994 г. (минимум) при среднем значении 3,58 м. В сравнении со среднемноголетними значениями уровень в 2014 г. выше на 0,18 м. Среднегодовые амплитуды колебания УПВ в скважине составляли 0,9–1,23 м. УПВ в 2010–2011 гг. был ниже среднемноголетних значений на 0,22 м, а в 2012–2014 гг. находился выше на 0,18–0,33 м. По отношению к 2010 г. в 2014 г. уровень в скважине поднялся на 0,3 м.

Наибольший подъем уровней (0,92–1,18 м) отмечается весной во время снеготаяния и паводков. Осенью УПВ может подниматься на 0,02–0,04 м. Основной фактор, влияющий на режим подземных вод на участке, – климатический. На графике многолетних наблюдений за УГВ цикличность не выражена.

С 1960 по 1994 гг. наблюдался тренд к подъему УПВ, затем к 2014 г. видна тенденция к спаду уровней. Резкий подъем УПВ на 1 м в 1966 г. связан, скорее всего, с началом подачи в р. Большой Узень воды из Волги по каналу.

Подача ведется и по настоящее время, в связи с чем на ближайшие годы прогнозировать положение УПВ в скважине сложно, однако, по нашему мнению, он будет понижаться, аналогично ситуации на других скважинах участка.

Водоносный четвертичный элювиально-делювиальный горизонт

Водораздельный тип режима изучался в скв.731 на участке «Ершовский», расположенной на водоразделе рек Еруслан и Большой Узень. Водоносный горизонт залегает на глубине 6,5 м и сложен суглинком. На графике многолетних наблюдений за УГВ цикличность не выражена, однако тренд к подъему уровня очевиден.

УГВ колебался на глубине от 20,58 м в 1995 г. (максимум) до 6,73 м в 2014 г. (минимум) при среднем значении 13,83 м. В сравнении со среднемноголетними значениями уровень в 2014 г. выше на 7,18 м. Среднегодовые амплитуды колебания УГВ в скважине составляли 1,1–1,23 м. УГВ за последние 5 лет в 2010 г. был ниже среднемноголетних значений на 0,87 м, а в 2011–2014 гг. находился выше на 1,18–7,13 м. По отношению к 2010 г. в 2014 г. уровень в скважине поднялся примерно на 8 м. Наибольший подъем уровней (0,92–1,18 м) отмечается весной во время снеготаяния и весенних дождей и летом. Осенью УГВ может подниматься на 0,12–0,14 м. Основной фактор, влияющий на режим подземных вод на участке, – техногенный и климатический.

Стабильное повышение УГВ в скважине (за последние 10 лет на 14,6 м) может быть связано с влиянием Саратовского канала, проходящего западнее г. Ершова, из которого в весенне-летнее время подается волжская вода в реки Большой и Малый Узень. В поливной сезон УГВ может подниматься на 0,9 м. Климатический фактор исключается, поскольку последние годы в Саратовском Заволжье были засушливыми.

Скважина находится в черте города, в 150 м от нее жилые дома, огороды, что также надо учитывать. В ближайшие 5 лет ожидается дальнейший подъем УГВ до глубины 1,5–1,7 м при условии продолжения подачи волжской воды по Саратовскому каналу. Это может привести к подтоплению западной части Ершова. В связи с чем службе эксплуатации Саратовского магистрального канала можно порекомендовать разработать мероприятия по предупреждению подтопления.

Таким образом, на режим подземных вод четвертичных отложений на участках «Ершовский» и «Александрово-Гайский» в летнее время большое влияние оказывают каналы, подающие волжскую воду в Саратовское Заволжье. В пределах Прикаспийского АБ на участке «Ершовский» на режим грунтовых вод летом влияет Саратовский канал, а на участке «Александрово-Гайский» повышение УГВ в летний сезон связано с подачей в р. Большой Узень волжской воды.

