

и среднеагрессивной. В данном случае проявляющая агрессивность связана с показателем pH. По отношению к бетону в зависимости от его марки грунт может быть как неагрессивный, так и слабоагрессивный. Основными параметрами, влияющими на степень агрессивности грунта, по отношению к бетону является агрессивная углекислота.

Таким образом, проведенные исследования химического состава водной вытяжки из почв сельскохозяйственной территории Томского района показали, что почвы этой территории имеют некоторую агрессивность по отношению к строительным материалам. Данные обстоятельства должны учитываться при проектировании зданий и проведении мероприятий по их защите от коррозии.

Литература

1. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. – М.: Изд-во МГУ, 1970. – 488 с.
2. ГОСТ 28168 – 89 Почва. Отбор проб. – М.: Издательство стандартов, 2008. – 7 с.
3. ГОСТ 9.602 – 2005. Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии. – М.: Стандартинформ, 2006. – 59 с.
4. Летувникас А.И. Антропогенные геохимические аномалии и природная среда: Учебное пособие. – Томск: Изд-во НТЛ, 2002. – 290 с.
5. СП 28.13330.2012 Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85. – М.: Изд-во ФАУ ФСЦ, 2012. – 93 с.

ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ИЗМЕНЕНИЯ УРОВНЕЙ ГРУНТОВЫХ ВОД С. ПОДГОРНОЕ

Ю.А. Моисеева

Научный руководитель профессор О.Г. Савичев

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
г. Томск, Россия*

Подземные воды являются важным природным ресурсом, который служит в качестве основного источника воды для хозяйственно-бытовых целей, сельского хозяйства и промышленности для всех стран мира.

Для обеспечения населения Томской области питьевой водой используются подземные воды. Общее количество прогнозных эксплуатационных ресурсов подземных вод по Томской области составляет 39 млн. м³/сут, при общей потребности населения в питьевой воде 0,33 млн. м³/сут [6]. Точные оценки пополнения запасов подземных вод имеют важное значение для эффективного управления грунтовыми водами не только для Томской области, но и особенно, когда их запасы ограничены, как во многих засушливых и полузасушливых районах.

Понимание того, как гидрогеологические (ландшафтные, геолого-гидрогеологические и др.) условия региона и климат влияют на формирование подземных вод, являются предметом интереса как для научных исследований, так и для эффективного управления водными ресурсами региона.

Главной целью исследования является анализ изменений уровней подземных вод в с. Подгорное и выявление причин наблюдаемых изменений. В настоящее время изучение этой проблемы авторами находится на начальном этапе, поэтому в работе произведен анализ изменений уровней подземных вод только для одной скважины и изменений параметров климата на близлежащей метеостанции в с.Бакчар. Объектом исследования является скважина с. Подгорное (94р), водоносный горизонт которой приурочен к четвертичным отложениям (аQ_{2пв}) верхнего гидрогеологического этажа Западно-Сибирский артезианского бассейна. Питание подземных вод осуществляется, в основном, за счет инфильтрации атмосферных осадков на приподнятых участках междуречных пространств и склонах речных долин. Следовательно, их изменения наиболее зависимы и синхронны с климатическими и гидрогеологическими факторами.

В работе проведен статистический анализ многолетних изменений уровней подземных вод и климатических параметров. Данные по уровням подземных вод послужили данные, полученные с середины 1960-х гг. по 1995 г. Томской геолого-разведочной экспедицией (ТГРЭ), а с 1996 по 2015 гг. специалистами АО «Томскгеомониторинг» на режимных скважинах государственной наблюдательной сети в рамках ведения мониторинга геологической среды на территории Томской области [3-6]. Для исследования величины возможных многолетних изменений характеристик метеорологических величин материалом исследований послужили специализированные массивы (температура воздуха и количество атмосферных осадков) данных метеостанций с. Бакчар и с. Александровское за период с 1965 по 2015 гг.

Статистический анализ заключался в проверке нулевых гипотез о: 1) случайности с помощью критерия Питмена 2) однородности рядов наблюдений с помощью критериев Стьюдента S и Фишера F. Вывод о неслучайном изменении или нарушении однородности рядов делался при уровне значимости $\alpha=5\%$ в случае, когда расчетная статистика (S, F, π) по модулю превышала соответствующее критическое значение.

Согласно [1, 2], за период с 1965-2005 гг. в скважинах по Томской области обнаружено значимое увеличение среднеемноголетних уровней, которое составило 0,21 м/год, в том числе было выявлено неслучайное изменение, связанное с увеличением, у с. Подгорное.

В результате статистического анализа за период с 1965 по 2015 в с. Подгорное выявлено продолжающееся

увеличение уровней подземных вод в среднем составляющее 0,033м/год. График изменения уровня грунтовых вод в абсолютных отметках представлен на рисунке 1.

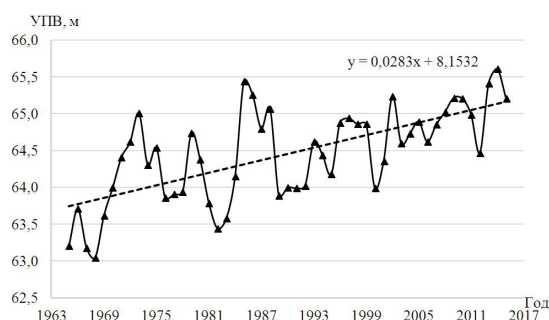


Рис.1. Изменение уровней грунтовых вод в с. Подгорное, 1965-2015 гг.

В результате статистического анализа климатических параметров обнаружено увеличение среднегодовой температуры воздуха (в среднем на 0,04°C/год), а также в мае (0,06°C/год) и октябре (0,05°C/год) на метеостанциях с. Бакчар и с. Александровское. Изменения количества атмосферных осадков в с. Бакчар не выявлено, а в с. Александровском наблюдается положительный тренд в марте и декабре месяцев.

В работе также проведен статистический анализ изменение границ гидрологических сезонов, где датой установления снежного покрова считается дата установления отрицательных среднесуточных температур, а датой начала снеготаяния – дата установления среднесуточных положительных температур, следовательно, интервал времени между ними – это количество дней с положительными температурами. В ходе исследования вышеназванных показателей, статистически достоверный линейный тренд на уровне значимости 0,05 выявлен для периода дней с положительными температурами и направлен на увеличение (рис.2), а для показателя – дата начала снеготаяния тренд направлен на уменьшение, то есть дата установления среднесуточных положительных температур становится более ранней, что подтверждает ранее выявленные результаты в работах [2, 4, 7] для Томской области.

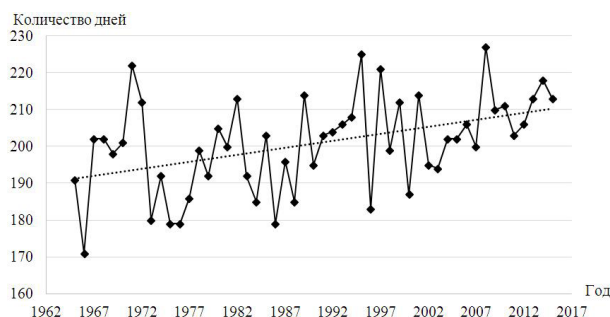


Рис. 2. Изменение количества дней с положительными температурами в с. Бакчар, 1965-2015гг.

Многими учеными ранее для территории Западной Сибири было обнаружено изменение границ гидрологических сезонов, что оказывает влияние на изменение гидрогеологического режима вод, то есть начало зимней межени смещается на более поздние сроки, а снеготаяние начинается раньше, вследствие чего продолжительность зимней межени дополнительно уменьшается.

В результате проведенных исследований выявленное продолжающееся увеличение среднегодовых уровней подземных вод объясняется смещением сроков установления снежного покрова и снеготаяния, даже при отсутствии изменений годового атмосферного увлажнения (с. Подгорное).

Литература

1. Льготин В.А., Савичев О.Г., Макушин Ю.В. Камнева О.А. Многолетняя изменчивость химического состава подземных вод томской области // География и природные ресурсы – 2012. – №1. – С. 74-79
2. Савичев О.Г., Камнева О.А. Пространственно-временные изменения минерализации подземных вод в бассейне Средней Оби // Разведка и охрана недр. – 2010. – № 11. – С. 67–70.
3. Савичев О.Г., Льготин В.А., Макушин Ю.В. Многолетние изменения среднесезонных и среднегодовых уровней и температуры подземных вод верхней гидродинамической зоны в Томской области // Геоэкология. – 2010. – № 1. – С. 23–29.
4. Савичев О.Г., Макушин Ю.В. Многолетние изменения уровней подземных вод верхней гидродинамической зоны на территории томской области // Известия Томского политехнического университета – 2004. – Т.307. – № 4. – С. 60-63
5. Состояние геологической среды (недр) территории Томской области в 2014 г.: Информационный бюллетень / под ред. В.А. Льготина. – Вып. 20. – Томск: ОАО “Томскгеомониторинг”, 2015. – 84 с
6. Состояние геологической среды (недр) территории Томской области в 2015 г.: Информационный бюллетень / под ред. В.А. Льготина. – Вып. 21. – Томск: ОАО “Томскгеомониторинг”, 2016. – 80 с.