

Антропогенное влияние на режим грунтовых вод в Каменной Степи: роль лесополос и потепления климата

Научный руководитель – Поздняков Сергей Павлович

Ведяшкина Валерия Вячеславовна

Аспирант

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический факультет, Кафедра гидрогеологии, Москва, Россия
E-mail: vedyashkina.valera@mail.ru

Грунтовые воды — стратегический ресурс Центрально-Черноземного региона, но в последние десятилетия их режим меняется под влиянием антропогенных факторов. Заповедник «Каменная Степь» с его 130-летним рядом наблюдений за уровнем грунтовых вод (УГВ) позволяет разделить эффекты от двух воздействий: системы лесополос и потепления климата. Цель работы — количественно оценить вклад каждого фактора в динамику УГВ.

Исследование включает анализ рядов УГВ по скважинам в разных ландшафтах (лесополоса, поляна, степь). Для каждого года оценивались параметры весеннего пика и наличие осенне-зимнего питания. Климатическое влияние моделировалось в SurfBal [1] и HYDRUS-1D [2]. Для выделения температурного тренда период наблюдений разделен на этапы (до и после 1960 г.) с выполнением сценарных расчетов: по фактическим данным атмосферных осадков и с неизменной температурой базового периода.

Выявлены значимые различия режима УГВ. В лесу и на поляне преобладает снеговое питание (слабый осенний подъем), в степи — дождевое (устойчивый осенне-зимний подъем). На всех участках весенний пик сдвинулся на 3–7 дней раньше, длительность подъема сократилась на 5–22 дня при стабильной амплитуде. Наибольшие изменения (сдвиг на 7 дней, сокращение на 22 дня) отмечены в степи, что говорит о ее максимальной уязвимости. Лесополосы выполняют буферную роль: накапливают снег и замедляют таяние, обеспечивая более мощный и стабильный весенний подъем.

Моделирование не выявило долгосрочного тренда среднегодовых УГВ, но показало внутригодовые перестройки: смещение весеннего пика и уменьшение сезонной амплитуды. Сценарные расчеты демонстрируют, что основную неопределенность вносят осадки: результаты по сценарию «без потепления» близки к расчетам с реальным температурным трендом, указывая на подчиненную роль потепления в многолетней динамике.

Таким образом, лесополосы стабилизируют режим грунтовых вод. Потепление трансформирует сезонную динамику, но пока не формирует устойчивого тренда снижения уровней. Наиболее уязвим степной ландшафт, где роль дождевого питания выше, а защита лесополос отсутствует.

Работа выполнена в рамках проекта РФФ № 24-17-00102.

Источники и литература

- 1) Гриневский С. О., Поздняков С. П. Принципы региональной оценки инфильтрационного питания подземных вод на основе геогидрологических моделей // Водные ресурсы. — 2010. — Т. 37, № 5. — С. 543–557.
- 2) Simunek J., van Genuchten M. Th., Šejna M. Estimating groundwater recharge using HYDRUS-1D // Engineering Geology and Hydrogeology. — 2015. — Vol. 29. — P. 25–36.