

ГИДРОФИЗИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ ПОЧВОГРУНТОВ САРАТОВСКОГО ЗАВОЛЖЬЯ

АБДРАЗАКОВ Фярид Кинжаевич, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

МИХЕЕВА Ольга Валентиновна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

СЕРЕБРЕННИКОВ Федор Васильевич, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

Представлена основная гидрофизическая характеристика почв, характерных для Саратовского Заволжья. Данная величина важна при назначении норм поливов и автоматизации оросительных систем. Полученные графики показали хорошую сходимость, представлено несколько вариантов, что показывает достоверность полученных результатов.

Введение. В настоящее время в Российской Федерации при производстве растениеводческой сельскохозяйственной продукции в условиях орошаемого земледелия основное внимание уделяют возделыванию кормовых культур [2]. Технологии интенсивно развиваются и требуют полной автоматизации системы полива. Агропромышленный комплекс ставит проектировщикам основной задачей полную независимость оросительных систем от человеческих ресурсов.

Растениям для комфортной жизнедеятельности необходимо четыре составляющих: свет, газообмен, температурный режим и влажность [6]. В Саратовском Заволжье, где климат засушливый, орошение дает значительный прирост урожайности культур. Для решения задач управления пространственным распределением влажности [7] необходимо знать сведения о почвогрунтах, влажность почвы и требования произрастающих культур к влажности.

Цель исследований – построение графиков основной гидрофизической характеристики (ОГХ) для типичных почв Саратовского Заволжья.

Методика исследований. При рассмотрении почвенной влаги можно выделить три определяющих параметра, по которым необходимо провести исследования.

1. Влагосодержание, которое должно включать распределение влажности почвогрунта по почвенному профилю за определенный отрезок времени.

2. Фазовое состояние влажности почвы в зависимости от температуры почвогрунта.

3. Потенциал почвенной влаги, который включает в себя понятие водоудерживающей способности или доступности почвенной влаги.

Климатические условия, гидрологические условия (глубина и колебания уровня грунтовых вод, поверхностный сток и т.п.) влияют на влагосодержание. Большую роль играет человеческая деятельность – устройство дренажей и регулирование стока. Однако немаловажная роль отводится свойствам самой почвы, воздействующей на перенос влаги.

Любой полный анализ и моделирование равновесия или движе-



ния влаги требуют знания зависимости потенциала влаги от ее содержания в почве.

Для описания процессов движения воды в почвенном профиле ставится задача определения двух функций, а именно зависимости потенциала почвенной влаги от влажности почвы (ОГХ почвы) и функции влагопроводности (зависимость коэффициента влагопроводности от потенциала почвенной влаги). Данные функции зависят от строения почвы и свойств порового раствора.

ОГХ имеет особое значение при точном и количественном описании состояния почвенной влаги и гидрофизических свойств почв.

Знание ОГХ позволяет для каждого значения потенциала (всасывающего давления) установить количество почвенной влаги, удерживаемое совокупностью сил притяжения, а также отношение объемов пор, заполненных водой и воздухом, в связи с чем эти зависимости можно использовать в следующих случаях:

для точного описания характеристик потенциала почвенной влаги, а также энергетического состояния жидкой фазы почвы;

для описания количественной характеристики физических и гидрофизических свойств почв, ее водного режима, классификации и картирования почв по водному режиму [1, 3];

для оценки распределения пор в почвах по размерам (в основном для песков);

для определения водно-физических констант почвы: полной порозности, полной влагоемкости, полевой влагоемкости, влажности завядания, диапазона доступной влаги, выражающегося разностью ПВ – ВЗ [4];

для регистрации и контроля изменений физических и гидрофизических свойств почвы под влиянием естественных факторов или деятельности человека;

в практике орошения: для комплектования режимов орошения; определения оптимальной (или рациональной с экологической и экономической точек зрения) продолжительности межполивных пе-

риодов и поливных норм, которые могут быть применены без вредных побочных эффектов; для правильного выбора способа орошения и техники полива; для обработки полевых тензиометрических измерений; для автоматизации водоподачи и т.д.;

при проектировании дренажа для выявления потребности в дренаже и определения параметров (тип дрен, глубина, уклон, размеры и расположение дрен и т.п.);

для расчета других гидрофизических параметров (скорость инфильтрации, гидравлическая проводимость в насыщенном состоянии и др.), их оценки и интерпретации [5].

Результаты исследований. Были проведены опыты по определению основной гидрофизической характеристики на почвах Марковского района, с. Баскатовка Саратовской области. Почвы представлены темно-каштановыми средними суглинками на древнеаллювиальных суглинках, что характерно для Саратовского Заволжья. На рис. 1–6 представлены основные гидрофизические характеристики почвогрунтов слоя 177 см, характерных для Саратовского Заволжья [5, 6].

На графиках представлена зависимость давления почвенной влаги от влажности почвогрунтов, характерных для почв Саратовского Заволжья.

Для получения достоверных результатов была использована повторность опытов, что показано на графиках (см. рис. 1–6). Построенные графики показали достоверную сходимость теоретических и экспериментальных результатов и могут быть использованы при автоматизации оросительных систем.

Заключение. В настоящее время все большее внимание уделяется созданию и внедрению автоматизированных систем. Оросительные системы не исключение. Человек в данной области должен осуществлять только функцию контроля за работой всего комплекса в целом. Типизация и создание информационно-советующих систем с учетом районированности является перспективным направлением в сельском хозяйстве.



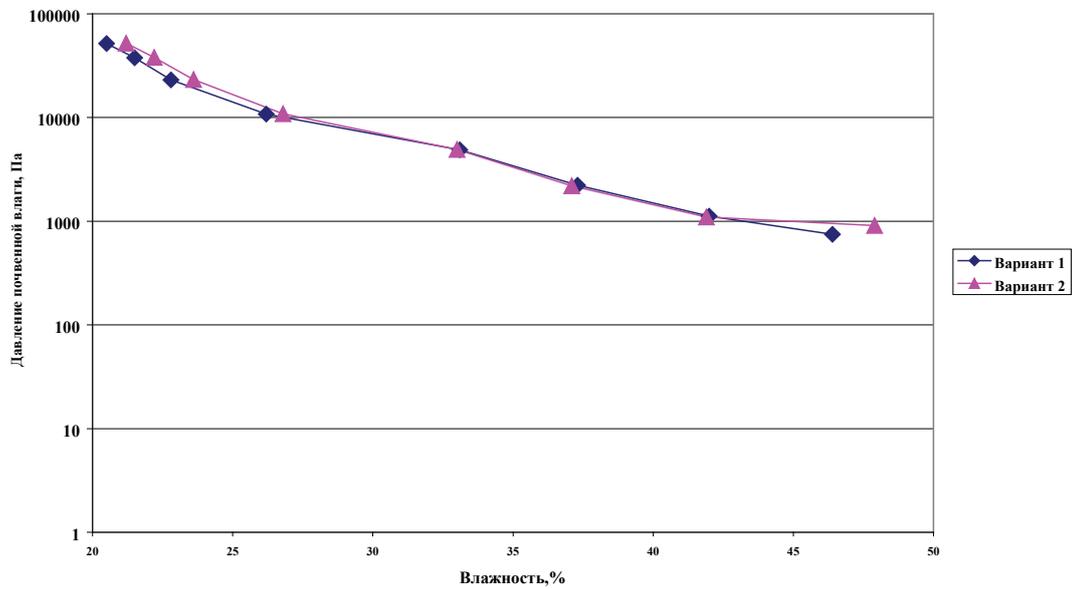


Рис. 1. График зависимости давления почвенной влаги от влажности для слоя 0–7 см

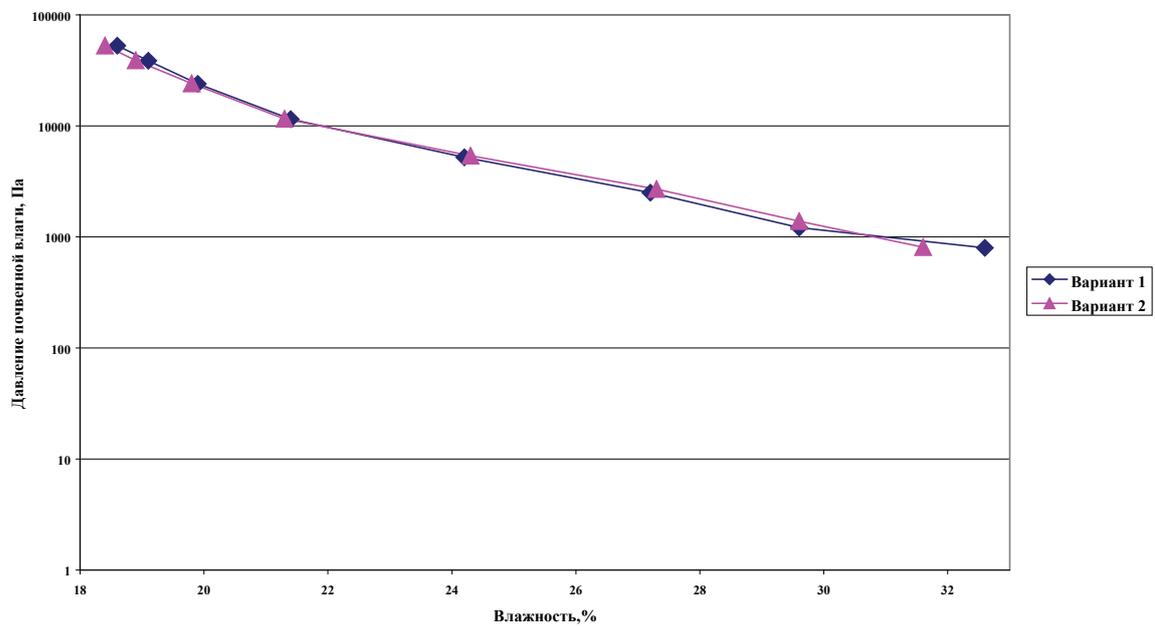


Рис. 2. График зависимости давления почвенной влаги от влажности для слоя 18–25 см

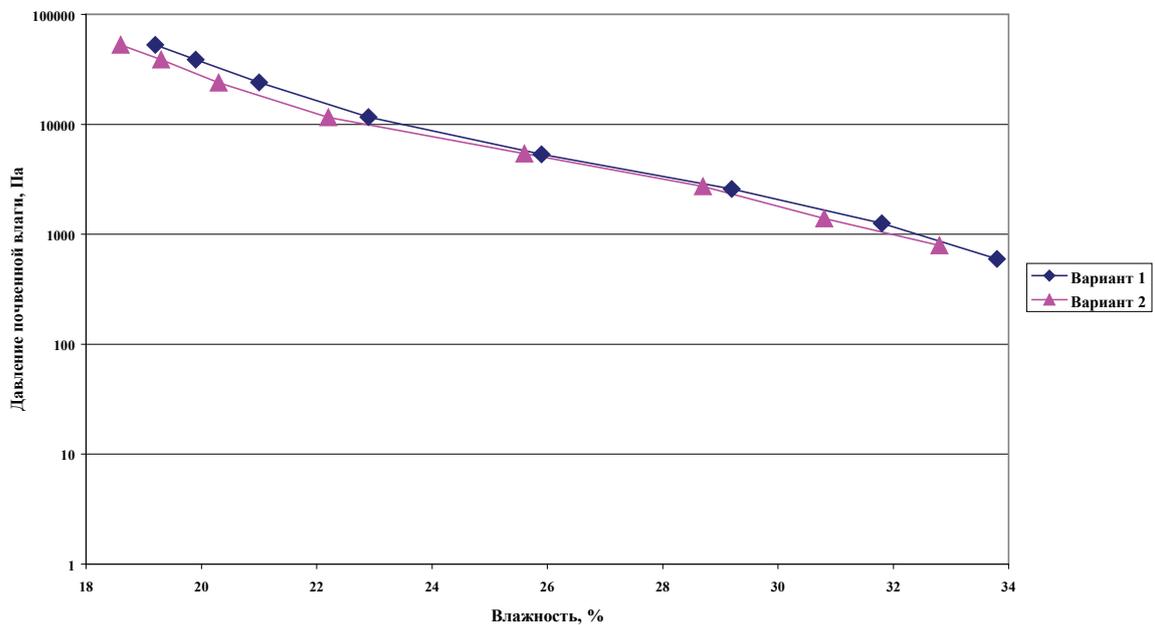


Рис. 3. График зависимости давления почвенной влаги от влажности для слоя 32–39 см

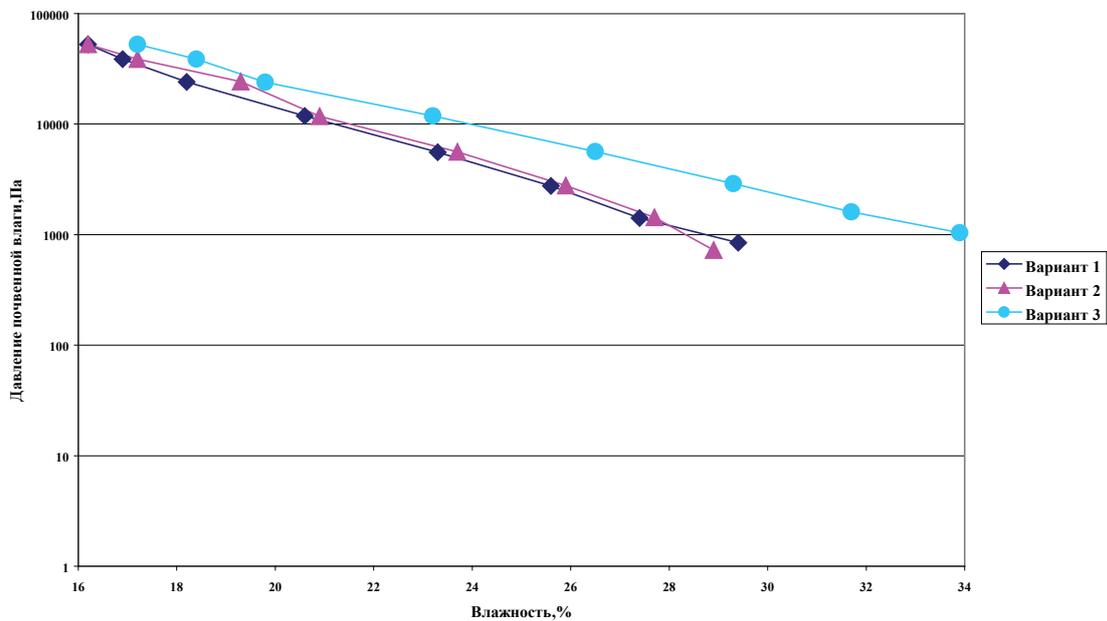


Рис. 4. График зависимости давления почвенной влаги от влажности для слоя 76–82 см

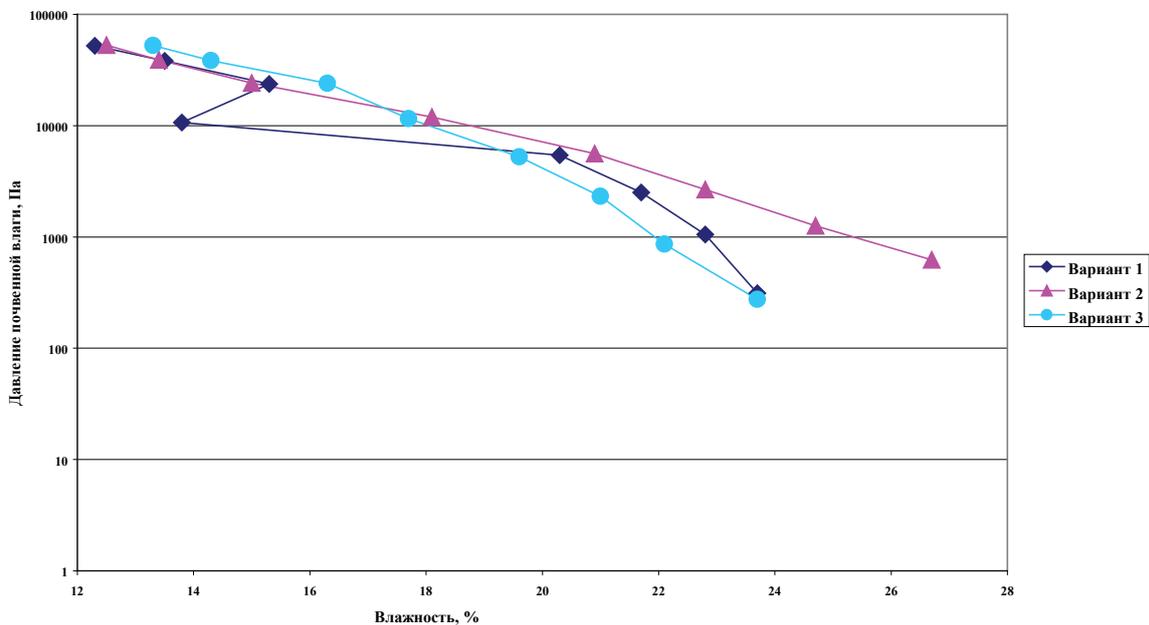


Рис. 5. График зависимости давления почвенной влаги от влажности для слоя 127–134 см

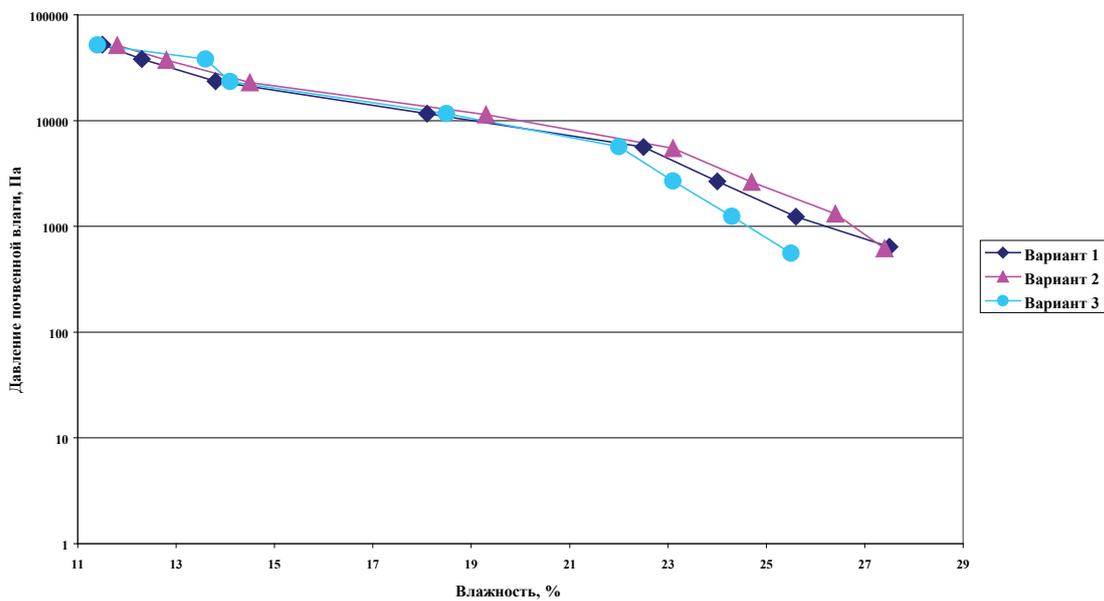


Рис. 6. График зависимости давления почвенной влаги от влажности для слоя 170–177 см



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Затинаяцкий С.В., Панкова Т.А., Михеева О.В.* К вопросу о применимости SWAP-модели при исследовании динамики влагозапасов в условиях Саратовского Заволжья // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2011. – № 3. – С. 28–31.

2. Исследования нормирования орошения озимой пшеницы расчетной обеспеченности по дефициту водного баланса зоны недостаточного и неустойчивого увлажнения / *Ф.К. Абдразаков [и др.]* // Аграрный научный журнал. – 2018. – № 11. – С. 46–51.

3. *Михеева О.В.* Построение динамики влажности на темно-каштановых почвах Саратовского Заволжья с помощью модели SWAP // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2007. – № 3. – С. 72–73.

4. *Михеева О.В.* Совершенствование нормирования водосберегающих режимов орошения озимой пшеницы в условиях Саратовского Заволжья: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Саратов, 2005. – 21 с.

5. *Михеева О.В.* Совершенствование нормирования водосберегающих режимов орошения озимой пшеницы в условиях Саратовского Заволжья: дис. ... канд. техн. наук. – Саратов, 2005. – 268 с

6. *Портнов С.А., Михеева О.В., Михеев И.А.* Автоматическая система полива декоративных растений в закрытом грунте на базе ARDUINO // Аграрный научный журнал. – 2018. – № 1. – С. 58–60.

7. *Портнов С.А., Михеева О.В.* К вопросу об автоматизированной системе полива декоративных растений в закрытом грунте // Аграрный научный журнал. – 2017. – № 11. – С. 51–55.

Абдразаков Фярид Кинжаевич, д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой «Строительство, теплогазоснабжение и энергообеспечение», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Михеева Ольга Валентиновна, канд. техн. наук, доцент кафедры «Строительство, теплогазоснабжение и энергообеспечение», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Серебрянников Федор Васильевич, д-р техн. наук, проф. кафедры «Мелиорация, рекультивация и охрана земель», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410056, г. Саратов, ул. Советская, 60.
Тел.: (8452) 74-96-63.

Ключевые слова: автоматизация поливов; основная гидрофизическая характеристика почв; Саратовское Заволжье.

HYDROPHYSICAL FUNCTIONS OF SOIL GROUNDS OF THE SARATOV TRANS-VOLGA REGION

Abdrzakov Fyarid Kinzhaevich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the chair "Construction, Heat and Gas Supply and Energy Supply", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Mikheeva Olga Valentinovna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair "Construction, Heat and Gas Supply and Energy Supply", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Serebrennikov Fedor Vasilievich, Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair "Amelioration, Reclamation and Land Protection", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: automation of irrigation; main hydrophysical characteristics of soils; Saratov trans-Volga region.

The article presents the main hydrophysical characteristics of soils peculiar to the Saratov trans-Volga region. This value is important in the appointment of irrigation rates and automation of irrigation systems. The obtained graphs showed good convergence. Several options which show the reliability of the obtained results are presented.

