

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОЧВЫ И ИЗМЕНЕНИЯ ВЛАЖНОСТИ ПОЧВЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ ГРУНТОВЫХ ВОД

**Исаев Сабиржан Хусанбаевич**

Д.С.х.н., профессор, Национальный исследовательский университет «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства»

**Аширов Юсуфбой Рахимберганович**

Д.ф.с.х.н.(PhD), докторант, Ташкентский государственный аграрный университет

**Базарбаева Бахадыр Абатбай угли**

Магистром Национального исследовательского университета «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства»

**Аннотация:** В данной статье приведены сведения о создании математической модели путем анализа данных об изменении грунтового слоя и влажности почвы в зависимости от изменения уровня просачивающейся воды.

**Ключевые слова:** уровень грунтовых вод, математическая модель, элементы, почва, почвенная влага, насыщенность почвы, уравнение, аэрация, формула.

**Введение:** В засушливых регионах мира способ орошения сельскохозяйственных культур занимает одно из ведущих мест. «Учитывая, в мире, что 75 % орошаемых площадей, площадью более 280,0 млн. гектара орошаются эгатным способом, важно внедрение усовершенствованных мелиоративных приемов управления почвенной влагой при эгатлабном орошении.

В мире ведутся научно-исследовательские работы, направленные на исследование гидравлических параметров водного потока и инфильтрационных свойств грунта. В связи с этим, моделирование миграции влаги во взаимосвязанных потоках поверхностных и подземных вод, модели массопереноса во взаимосвязанном движении поверхностных и фильтрационных вод, учитывающие процесс массообмена между различными составляющими водными потоками, и научные исследования по управлению изменению зоны увлажнения почвы было уделено особое внимание техническим вопросам.

В нашей республике проводятся широкие мероприятия по развитию ресурсосберегающих приемов и технологий, позволяющих экономить водные ресурсы при поливе сельскохозяйственных культур, и в этом отношении достигаются определенные результаты. В Стратегии действий по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан в 2017-2021 годах определены важные задачи, в том числе «...в первую очередь внедрение современных агротехнологий, экономящих водные ресурсы, использование сельскохозяйственной техники с высокой производительностью». При реализации этих задач, помимо прочего, важно исследование закономерностей взаимозависимости динамики оросительного расхода воды, интенсивности насыщения и глубины просачивания воды, разработка моделей изменения почвенной и почвенной влаги в зависимости от изменение уровня просачивающейся воды .

Исходя из изложенного, при разработке математической модели используем уравнение равновесия элементарного объема воды до условного нижнего предела или ограничение воды высотой  $L$  от уровня земли с учетом отрыва воды  $W_1$  в разделяемый объем и  $W_2$  из элементарного объема; после  $\theta$  увеличение влажности почвы выражается [1]:

$$\frac{\partial}{\partial t} \int_0^L \theta dz = W_1 - W_2 \quad (1)$$

В водонасыщенной части грунта подъем уровня грунтовых вод выражается следующим образом:

$$\mu \frac{\partial h}{\partial t} = W_1 - W_2 \quad (2)$$

Теперь рассмотрим запас влаги отдельно в насыщенной части почвы и в аэрируемой части:

$$\frac{\partial}{\partial t} \int_0^L \theta dz = \frac{\partial}{\partial t} \int_0^{L_1} \theta dz + \frac{\partial}{\partial t} \int_{L_1}^L \theta dz \quad (3)$$

коэффициента насыщения  $\mu_H = \theta_m - \theta_e$ ,  $\theta_m$  - полной влажности почвы (ниже уровня грунтовых вод),  $\theta_e$  - почвы в сухом воздухе (над свободной поверхностью). В качестве эксперимента многими исследователями установлено, что коэффициент колеблется в пределах 0,05-0,25 для песка, суглинка и песчаника .  $\mu_H$

влажность насыщенной части почвы  $\theta_m$  соответствует полной влагоемкости, ее можно считать постоянной:

$$\frac{\partial}{\partial t} \int_0^L \theta dz = \theta_m \frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial t} \int_{L_1}^L \theta dz \quad (4)$$

Уравнение (4) можно адаптировать к уравнению нестационарной фильтрации (5), т.е.

$$\mu_H \frac{\partial h}{\partial t} = \theta_m \frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial t} \int_{L_1}^L \theta dz$$

а также  $\frac{\partial}{\partial t} \int_{L_1}^L \theta dz = (\mu_H - \theta_m) \frac{\partial h}{\partial t}$  мы принимаем (5)

Уравнение (5) описывает динамику изменения влажности почвы в зависимости от изменения уровня грунтовых вод.

В засушливых сельскохозяйственных угодьях на изменение уровня фильтрационных вод, серьезное влияние оказывают фильтрационные потери оросительных каналов (рек, каналов и т. д.). Для определения влияния фильтрационных потерь из оросительных каналов на изменение уровня грунтовых вод воспользуемся математическими соотношениями (2).

Для определения влияния фильтрационных потерь в оросительных каналах на изменение уровня грунтовых вод рассмотрим совместно насыщенную и аэрируемую части почвы. Объединяя эти зоны, мы делаем вместе решая уравнения (5) и (2).

$$\frac{\partial}{\partial t} \int_{L_1}^L \theta dz = (\mu_H - \theta_m) \frac{\partial h}{\partial t}$$

$$h = h^* \cos \left\{ \frac{T_1}{T_2} \arccos \left[ \frac{Q}{Q^*} + \frac{\partial Q}{\partial Q^*} \delta(Q - Q^*) \right] \right\} \quad (6)$$

Доказано, что система уравнений (3 и 4) может быть использована для описания изменения уровня влажности песка и грунта в зависимости от изменения уровня подземных фильтрационных вод, вызванного изменением расхода в оросительные сети.

С помощью приведенного выше моделирования выражены продуктивность и качественные показатели сельскохозяйственных культур при поливе методами орошения, а с другой стороны подтверждена правильность результатов эксперимента.

**Вывод:** Наиболее важным из полученных результатов является то, что очень сложно экспериментировать с количеством поверхностного орошения сельскохозяйственных культур в полевых условиях. С помощью полученных моделей доказана возможность определения приемлемости между ними путем взятия наибольшего и наименьшего показателей, использованных в натурном эксперименте.

#### Список использованной литературы

1. Файзуллаев Д.Ф.-Ламинарное движение многофазных сред в трубопроводах. Ташкент. 1966 г.
2. Файзуллаев Д.Ф., Умаров А.И., Шокиров А.А.-Гидродинамика одно и двухфазных сред и её практические приложения. Ташкент. ФАН, 1980. С-167.
3. Седов Л.И.-Механика сплошной среды. Т.1,2.М., 1970, 134-стр.
4. Тихонов А.Н. Самарский А.А. Уравнения математической физики. М. 1972.
5. Файзуллаев Д.Ф., Джурабеков С.С., Абидов С.К.-Определение передвижения влаги в грунте методом центробежного моделирования. «Вопросы механики», Ташкент, 1974, №14.
6. Файзуллаев Д.Ф., Умаров А.И., Мусабаев Б.А., Ахроров Т.А. К выбору оптимального значения потери давления в перфорированной полиэтиленовой трубке подпочвенного орошения. ДАН, 1975, №1.
7. Файзуллаев Д.Ф., Наврузов К. Движение двухфазных сред в сужающейся плоской трубке с деформируемыми стенками. «Известия АН РУз. Сер. тех. наук» 1975, №5.
8. Norqulov, U., Tuxtashev, B., Eshonqulov, J., Umarova, D., & Murodov, T. (2021). Procedures for cotton irrigation and groundwater irrigation. *ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal*, 11(9), 995-998.
9. Berdibaev, E. Y., Sheraliev, K. K., Sattorov, O. A., Eshonqulov, J. S., Khaitov, E. A., & Tulqinov, I. G. (2021). Effects of irrigation regulations on the growth and development of cotton. *ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal*, 11(11), 874-876.

10. Abdalova, G. N., Eshonkulov, J. S., Sulaymonov, S. O., & Abdullayeva, F. M. (2021). Improvement of cotton nutrition procedure and irrigation technologies. *ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal*, 11(4), 720-723.
11. Sadirdinovich, S. A., & Saparboy o'g'li, E. J. (2022). INFLUENCE OF IRRIGATION PROCEDURES AND METHODS ON THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF SHADE VARIETIES. *Conferencea*, 184-186.
12. Norkulov, U., Izbazarov, B., Tukhtashev, B., & Eshunkulov, J. (2022). Effects of Sardoba Reservoir Flood on Irrigated Land. *International Journal of Innovative Analyses and Emerging Technology*, 2(2), 40-42.
13. Norkulov, U., Tukhtashev, B., & Eshunkulov, J. (2022). Change of Mechanical Composition of Soils after Flood of Sardoba Water Reservoir. *International Journal of Innovative Analyses and Emerging Technology*, 2(2), 36-39.