

5. Пронько, Н.А. Изменение гидрофизических функций при техногенной трансформации орошаемых темно-каштановых почв Саратовского Заволжья [Текст] / Н.А. Пронько, А.С. Фалькович, Л.Г. Романова // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2009. – № 9. – С. 29-34.

6. Рогачев, А.Ф. Математическое обеспечение системы поддержки принятия решений на основе ГИС-технологий [Текст] / Рогачев А.Ф. // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2009. – № 2. – С. 144-151.

7. Рогачёв, А.Ф. Параметризация эконометрических зависимостей методом наименьших модулей [Текст] / А.Ф. Рогачёв // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2011. – № 3. – С. 0421100034.

8. Ismayilov, A., Mikailsoy, F. (2015). Mathematical models of fertility for the soils of Azerbaijan. Eurasian Journal of Soil Science, 4(2): 118–125.

9. Щедрин, В.Н. Состояние и перспективы развития мелиорации земель на Юге России / В.Н. Щедрин, Г.Т. Балакай // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. – 2014. – № 3 (15). – С. 1-15.

УДК 626.82:631.674:004

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ РАСЧЕТА РЕЖИМОВ ОРОШЕНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ОРОСИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Доценко В.И., *к.с.-х.н., доцент,*
Ткачук Т.И., *старший преподаватель*

*Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет,
г. Днепр, Украина*

Аннотация. Предложен программный комплекс расчета режимов орошения сельскохозяйственных культур различными методами при проектировании оросительных систем. Программный комплекс разработан в системе управления базами данных (СУБД) Visual FoxPro, и имеет большую базу данных по метеорологическим величинам метеостанций Украины за многолетний период и по большинству районированным сельскохозяйственным культурам.

Ключевые слова: *информационные технологии, режимы орошения, проектирование оросительных систем.*

В современных условиях применяют большое число методов расчета проектных и эксплуатационных режимов орошения сельскохозяйственных культур. Чаще всего для орошаемых условий Украины применяют биоклиматический метод А.М. и С.М. Алпатьевых, на основе него В.П. Остапчик разработал усовершенствованный биоклиматический метод. Для юга Украины Д.А. Штойко разработал биофизический метод. Одним из наиболее теоретически обоснованных является тепловоднобалансовый метод С.И. Харченко, который разрабатывался для Северного Кавказа, и степной части РФ и Украины. На эти методы и рассчитан программный комплекс WATER [1].

К сожалению, единых требований и ощутимых преимуществ, ни один из приведенных методов не имеет, поэтому при работе с разработанным программным комплексом на выбор пользователя можно применять любой из них.

Режим орошения сельскохозяйственных культур зависит от погодных условий, которые изменяются от года к году в очень больших пределах. Поэтому при проектировании оросительных систем режим орошения рассчитывают в вероятностной форме на определенную обеспеченность. Чаще всего обеспеченность для оросительных систем принимают 75 %, реже 90 или 95 %. Для систем капельного орошения принимают обеспеченность – 85 %. Для долгосрочного прогноза мелиоративного состояния оросительных систем применяют режим орошения 50 %-ной обеспеченности. Единых требований к выбору метеорологических данных и расчету режима орошения заданной обеспеченности нет, поэтому в программном комплексе WATER приняты наиболее распространенные и обоснованные методы: по атмосферным осадкам; по комплексному климатическому показателю; по дефицитам водопотребления сельскохозяйственных культур методом реального года; по дефицитам водопотребления сельскохозяйственных культур методом компоновки [2].

Выбор параметров расчета режима орошения и метеорологических данных по интересующей метеостанции происходит на первой странице программного комплекса WATER (рис. 1).

Рисунок 1 – Форма выбора условий расчета режима орошения севооборота

Выбор года заданной обеспеченности по атмосферными осадкам наиболее прост и достаточно хорошо обоснованный теоретически, так как атмосферные осадки являются основным естественным фактором формирования почвенной влаги. Но он не учитывает другие факторы, которые так же влияют на влажность почвы. Поэтому он применяется для предварительных и оценочных расчетов. Комплексный климатический показатель учитывает не только атмосферные осадки, но и другие метеорологические величины и их комплексы, влияющие на увлажненность года. Недостатком, этого метода является то, что он не учитывает особенности сельскохозяйственных культур и их разные вегетационные периоды.

Наилучше с точки зрения севооборота с конкретным набором сельскохозяйственных культур являются методы, которые рассчитываются по дефицитам водопотребления этих культур. По методу реального года выбирают тот год (или несколько лет) из ряда наблюдений, средневзвешенные дефициты водопотребления сельскохозяйственных культур севооборота которых наиболее близки к заданной обеспеченности. В данном случае берут осредненные значения метеорологических величин этих лет для расчетных режимов орошения.

По методу компоновки рассчитывают дефициты водопотребления заданной обеспеченности по каждой декаде ряда наблюдений каждой культуры. Полученные данные дефицитов водопотребления по отдельным декадам, выравнивают под среднегодовые, по которым в дальнейшем и ведут расчет сроков и норм полива культур севооборота.

Для исключения особенностей отдельных лет, которые не характерны для остальных, в расчет принимаются не один, а несколько лет наблюдений наиболее близкие к расчетной обеспеченности. Осреднение осуществляется, как среднеарифметические значения по отдельным декадам, осредненные пропорционально вероятности или пропорционально увлажненности.

Для обеспечения наиболее точных данных метеорологических величин и как результат, точных режимов орошения сельскохозяйственных культур необходимо иметь, как можно длительные ряды наблюдений. Так в базе данных предлагаемого программного комплекса внесены данные по более 200 метеостанциям Украины, за период от 20 до 60 лет. Наиболее длинные ряды наблюдений имеются по метеостанциям Днепропетровской области.

Пример вывода результатов, расчета режимов орошения пшеницы озимой, по данным метеостанция Днепропетровск, рассчитанной на обеспеченность 75 % приведен на рисунке 2.

Розрахунок строків поливу методом А.М. і С.М. Алпатьєвих

Розрахунок дефіциту водоспоживання

Пшениця озима

Декада	Е,мм	Р,мм	dW,мм	Wg,мм	D,мм	SD,мм	bm,%	h,м	mm,мм	n	m,мм	d,м3/га	Режим зрошення
1 квітень	22	9	41	0	-24	-24	75	0.5	40	0	0		Неполива
2 квітень	20	9	8	0	6	-18	75	0.6	45	0	0		В
3 квітень	35	7	-3	0	35	17	80	0.7	45	1	40	21	1
1 травень	32	25	7	0	10	27	80	0.8	50	0	0	23	2
2 травень	51	4	7	0	41	69	80	0.9	55	1	40	26	3
3 травень	46	16	15	0	21	90	75	0.9	70	1	40	31	4
1 червень	44	6	0	0	40	130	75	0.9	70	1	40	31	
2 червень	31	17	15	0	6	136	70	0.9	85	0	0	23	
3 червень													

Press any key to continue ...]

Примітка. Е - сумарне водоспоживання с.г. культурою, мм; Р - атмосферні опади, мм; dW - використання весняних запасів вологи, мм; Wg - підживлення підґрунтовими водами, мм; D - дефіцит водоспоживання за декаду, мм; SD - сумарний дефіцит водоспоживання, мм; bm - мінімальна передполивна вологість ґрунту, %НВ h - глибина активного коренемісного шару ґрунту, м

mm - максимальна поливна норма, мм
m - розрахункова поливна норма, мм
n - кількість поливів за декаду
d - середньодобовий дефіцит водоспоживання, м3/га
M - зрошувальна норма, мм
SE - сумарне водоспоживання за вегетацію, мм
dmax - максимальний середньодобовий дефіцит водоспоживання, м3/га

M=220 мм
SE= 280 мм
dmax=31 м3/га

Рисунок 2 – Пример вывода результатов расчета режима орошения озимой пшеницы

Вывод результатов расчета состоит из двух таблиц. Первая представляет собой таблицу подекадного расчета дефицитов водопотребления. Вторая – строки и нормы полива. Внизу формы вывода расположены расшифровки условных обозначений. Вывод осуществляется последовательно для всех культур севооборота.

Таким образом, программный комплекс WATER служит хорошим помощником при разработке режимов орошения при проектировании различных оросительных систем. Он дает возможность быстро рассмотреть различные варианты выбора года заданной обеспеченности и расчета режимов орошения. Кроме того здесь рассмотрены варианты расчета режимов орошения под дождевание, поверхностно-самотечный полив и капельное орошение.

Список использованной литературы:

1. Доценко, В.І. Використання інформаційних технологій для розрахунку режимів зрошення сільськогосподарських культур [Текст] // В.І. Доценко / Рациональное землевикористання рекультивованих та еродованих земель: досвід, проблеми, перспективи. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 100-річчю засновника школи біологічної рекультивації земель професора М.О. Бекаревича.-Дніпропетровськ, 2006. – С. 227-229.
2. Доценко, В.І. Розробка програмного модуля для вибору року заданої забезпеченості розрахунку режиму зрошення за програмним комплексом WATER [Текст] / В.І. Доценко, Т.І. Ткачук // Матеріали науково-практичної конференції за підсумками НДР науковців, науково-педагогічних працівників, аспірантів та студентів факультету водогосподарської інженерії та екології (25 квітня 2017 р.). – Д: ДДАЕУ, 2017 – С. 44-45.