

ПРИДНЕСТРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. Т.Г. ШЕВЧЕНКО

АГРАРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра технологии производства и переработки
продукции растениеводства

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к лабораторным работам по курсу
«МЕЛИОРАТИВНОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ»
для студентов по специальности «Агрономия»

ТИРАСПОЛЬ 2007 г.

УДК 631.58

ББК 41.9

Составители:

кандидат сельскохозяйственных наук

доцент Т.В. Пазяева,

кандидат биологических наук доцент А.Д. Пилипенко

Рецензенты:

Кандидат сельскохозяйственных наук, зав. аспирантурой ПГУ им. Т.Г. Шевченко Васильева Т.Ф.

Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Плодоовощеводства и виноградарства» Гинда Е.Ф.

Методические указания составлены в соответствии с учебным планом и программой по предмету «Мелиоративное земледелие» для студентов дневного и заочного отделения по специальности «Агрономия»

Утверждено Научно-методическим советом ПГУ им. Т. Г. Шевченко прот. № от 07.06. 2006 г.

Составители: Пазяева Т.В., Пилипенко А.Д.

Учебное издание
Пазяева Татьяна Владимировна
Пилипенко Александр Данилович

Методические указания
по курсу «Мелиоративное земледелие» для студентов по специальности «Агрономия»
Компьютерная верстка и набор Истратий А.А., Быкова Л.В.
Условно печатных листов 2,2. Тираж 25 экз.

РАБОТА 1

ТЕМА: Определение влажности и запаса воды в почве

Влажность почвы – содержание воды в почве, выраженное в процентах к массе (или объему) абсолютно сухой почвы. Она зависит от количества выпадающих осадков, фильтрации почвы, температуры воздуха, интенсивности потребления ее растениями и др.

Вода в почве считается одним из элементов ее плодородия. Недостаток или избыток ее в почве оказывают влияние на урожай сельскохозяйственных культур. Поэтому знание полевой влажности почвы дает возможность судить об обеспеченности растений водой и давать оценку агротехническим мероприятиям, направленным на регулирование водного режима почвы. Содержащаяся в почве вода находится в определенных взаимодействиях с её твердой фазой, характер и направленность которых обуславливаются сорбционными, менисковыми, гравитационными силами и физическими свойствами почвы.

Различают формы почвенной влаги:

1. Химически связанная
2. Физически связанная
 - а) гигроскопическая (прочно связанная)
 - б) пленочная (рыхло связанная)
3. Свободная
 - а) гравитационная
 - б) капиллярная
 - в) парообразная
 - г) грунтовая

Химически связанная и гигроскопическая форма воды недоступны, пленочная – частично доступна растениям. Эти формы воды образуют влажность устойчивого завядания растений. Гравитационная и капиллярная формы почвенной воды доступны растениям.

Ход работы

Пробы почвы для определения влажности берут почвенным буром с заданной глубины через каждые 10см. С каждого 10-сантиметрового слоя почву набирают в стаканчики, предварительно взвешенные на технических весах.

Стаканчики заполняют почвой примерно на половину и закрывают крышками. В лаборатории стаканчики взвешивают, после чего ставят открытыми в сушильный шкаф. Сушка почвы производится при температуре 100 - 105°C в течение 6 – 8 часов до постоянной массы или в течение 3 часов при температуре 130°C. После высушивания стаканчики охлаждают в эксикаторе, затем взвешивают, результаты записывают в табл. 1.

1. Влажность почвы в % к массе абсолютно сухой почвы :

$$W = \frac{B}{P_c} \cdot 100. \quad W = \frac{4,5 \cdot 100}{22} = 20,5\%,$$

где W – влажность. % от массы абсолютно сухой почвы (20,5),

B – масса воды в почве (4,5), г,

2. Запас воды в том или ином слое почвы можно определить по формуле:

$$P = W \cdot h \cdot d \cdot 100,$$

где P – запас воды, т(м³)/га,

W – влажность почвы, %,

d – объемная масса почвы, г/см³,

h – толщина слоя почвы, м.

3. Запас воды в почве выражают в т (м³) на 1га или мм.

Примеры расчета для слоя почвы 0 – 10см:

$$P = W \cdot h \cdot d \cdot 100 = 20,5 \cdot 1,15 \cdot 100 = 236 \text{ т(м}^3\text{)/га,}$$

$$P = W \cdot h \cdot d \cdot 10 = 20,5 \cdot 1,15 \cdot 0,1 \cdot 10 = 23,6 \text{ мм,}$$

$$1 \text{ мм} = 10 \text{ т (м}^3\text{) /га; } 236 \text{ т (м}^3\text{) /га} = 23,6 \text{ мм.}$$

Влажность устойчивого завядания (ВУЗ) и запас недос-

Задача: По предложенным преподавателем данным с учетом предполивной влажности, глубины расчетного слоя и других физических параметров рассчитать поливные нормы нетто и брутто для средних и поздних овощных культур и картофеля, а также зерновых и кормовых культур.

для зерновых и кормовых культур

Культура	Период	Глубина расчетно- го слоя, см	Влажность почвы пе- ред поли- вом, % от НВ
1	2	3	4
Озимая пше- ница	весь период веге- тации	70	70
Озимый рапс	до ухода в зиму	30	80
Озимое перко	в период интен- сивного роста	50	80
Овес	весь период веге- тации	70	70
Соя	весь период веге- тации	50	80
Кукуруза ве- сеннего посева	весь период веге- тации	70	70
Кукуруза пож- нивная	весь период веге- тации	50	70

1	2	3	4
Просо и гречи- ха в летних посевах	весь период веге- тации	50	70
Сахарная и кормовая свек- ла	до начала роста корнеплода в период роста корнеплода	50 70	80 70
Подсолнечник	весь период веге- тации	70	70
Люцерна 1 го- да	весь период веге- тации	50	70
Люцерна про- шлых лет	весь период веге- тации	70	70

тупной влаги (МГ),

$ВУЗ = МГ \cdot 1,5$, % к массе абсолютной сухой почвы, где
МГ – максимальная гигроскопическая вода в % к массе абсо-
лютно сухой почвы (7% для 10см слоя почвы).

$ВУЗ = 7\% \cdot 1,5 = 10,5\%$,

$МЗ = ВУЗ \cdot d \cdot h \cdot 100$, т (м³)/га,

$МЗ = 10,5 \cdot 1,15 \cdot 0,1 \cdot 100 = 120,7$ т(м³)/га, или 12,07мм.

4. Запас доступной воды в почве (Р д) :

$Р д = (W - ВУЗ) \cdot d \cdot h \cdot 100$, т (м³)/га или

$Р д = (W - ВУЗ) \cdot d \cdot h \cdot 10$, мм,

$Р д = (20,5 - 10,5) \cdot 1,15 \cdot 0,1 \cdot 100 = 1350$ т (м³)/га или
135мм – для 10см слоя почвы.

5. Оценка запасов доступной воды в почве:

	слой 0 – 20см	слой 0 – 100см
Запасы хорошие, мм	40	160 – 130
Удовлетворительные, мм	20 – 40	130 – 90
Неудовлетворительные, мм	20	60

Оборудование и материалы: Бур почвенный, метал-
лические боксы, весы электрические ВЛТК – 500, су-
шильный шкаф.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

- 1. Роде А.А.** Основы учения о почвенной влаге. – Л., 1965.
- 2. Роде А.А.** Водный режим почвы и его регулирова-
ние. – Л., 1963.
- 3. Румянцев В.И.** и др. Земледелие с основами поч-
воведения. – М., Колос, 1979. – С. 53 – 57., 134 –
135.

Работа сдана _____ с оценкой

Принял _____

Приложение
Таблица 1

Результаты определения влажности почвы

Глубина взятия образца, см	№ стаканчика	Масса, г					Влажности почвы, %	Запас влаги в почве, т/га		
		Пустого стаканчика	Стаканчика с сырой почвой	Стаканчика с абсолютно сухой почвой	Абсолютно сухой почвы в стаканчике	Испарившейся воды		общий	мертвый	доступный
0 – 10										
10 – 20										
20 – 30										
30 – 40										
40 – 50										
50 – 60										
60 – 70										
70 – 80										
80 – 90										
90 – 100										
0 – 100										

Средняя d , г/см³ : 0 – 50см = 1,15 – 1,35. 50 – 100см = 1,35 – 1,45, 0 – 100см = 1,40.

Вопросы для самоподготовки

- I. Роль воды в жизни растений, источники воды на земле.
- II. Формы воды в почве, их значение.
 1. Гидроскопическая вода, МГ, ВУЗ, их величина.
 2. Пленочная вода.
 3. Парообразная вода, переход в другие формы воды.
 4. Капиллярная вода.
 5. Гравитационная вода.
 6. Грунтовая вода.

Картофель средний	до клубнеобразования	0-50	80	увядание побегов
	в период роста клубней	0-50	75	
Морковь весеннего посева	до формирования корнеплодов	0-50	80	за 2 недели до уборки
	в период роста корнеплода	0-70	80	
Баклажаны	до начала созревания	0-30	70	за 10-15 дней до последнего сбора
	в период плодоношения	0-50	70	
Столовая свекла весеннего посева	весь период вегетации	0-50	80	за 2-3 недели до уборки
Капуста поздняя б/р	до завязывания кочана	0-50	80	за 3-4 недели до уборки
	в период роста кочана	0-50	70	
Томаты средние рассадные, МРУ	весь период вегетации	0-50	70	за 10-15 дней до последнего сбора

1	2	3	4	5
Томаты безрассадные, МРУ	до начала созревания	0-30	70	за 10-15 дней до последнего сбора
	в период плодоношения	0-50	70	
Перец сладкий	до плодообразования	0-30	70	за 10-15 дней до последнего сбора
	в период плодообразования и плодоношения	0-50	70	
Картофель поздний	до клубнеобразования	0-50	80	увядание побегов
	в период роста клубней	0-50	75	

Таблица 8

Предполивная влажность и расчетный слой почвы

Овощной горох на семена	весь период вегетации	0-50	70	появление сетки на бобах нижнего яруса
Огурцы весеннего сева	весь период вегетации	0-50	80	за 5-7 дней до последнего сбора
Картофель летней посадки	до клубнеобразования	0-50	80	увядание побегов
	в период роста клубней	0-50	75	
Огурцы летнего посева	весь период вегетации	0-50	80	за 5-7 дней до последнего сбора
Капуста средняя рассадная	весь период вегетации	0-50	80	за 3-4 недели до уборки
Томаты в повторных посевах	весь период вегетации	0-50	80	за 10-15 дней до последнего сбора
Столовая свекла летнего посева	весь период вегетации	0-50	80	за 2-3 недели до уборки

1	2	3	4	5
Капуста средняя б/р	весь период вегетации	0-50	80	за 3-4 недели до уборки
Лук репчатый поздний	до формирования луковиц в период роста луковиц	0-30	80	начало полегания листьев
		0-50	80	
Томаты средние рассадные ОРУ	весь период вегетации	0-50	80	созревание плодов на первой кисти
Морковь летнего посева	весь период вегетации	0-50	80	за 2-3 недели до уборки
Томаты б/р, ОРУ	весь период вегетации	0-50	80	созревание плодов на первой кисти

III. Засуха, ее сущность.

РАБОТА 2.

ТЕМА: Определение влагоемкости почвы

Вода в почве – один из основных факторов почвообразования и главнейшее условие плодородия. Она может находиться в парообразном, жидком и твердом состояниях. Количество и поведение воды в почве зависит от внешних условий и свойств самой почвы. *Важнейшими водными свойствами* являются водоудерживающая, водопропускная (или водопроницаемость) и водоподъемная способность.

Определение влагоемкости почвы

Способность почвы поглощать и удерживать то или иное количество воды называется ее влагоемкостью. В зависимости от условий, в которых находится почва, и форм, в которых находится удерживаемая почвой вода, необходимо различать влагоемкость: максимальную гигроскопическую (МГ), максимальную адсорбционную (МАВ), полевую (наименьшую) (НВ), капиллярную (КВ) и полную (ПВ).

1. Максимальная гигроскопическая влагоемкость – это наибольшее количество воды, которое почва может поглотить поверхностью своих частиц из воздуха, насыщенного водяным паром. Вода при этом находится в форме прочносвязанной, растениям недоступной.

Максимальная гигроскопическая влагоемкость определяется в лабораторных условиях насыщением измельченной почвы в эксикаторе над насыщенным раствором K_2SO_4 поддерживающим относительную влажность воздуха над своей поверхностью, равную 98% (метод А.Н. Николаева).

2. Максимальная адсорбционная влагоемкость – это наибольшее количество воды, которое почва может адсорбировать на поверхности своих частиц при соприкосновении их с жидкой водой. Вода находится в прочносвязанной и рыхлосвязанной формах. Растениям доступна только часть рыхлосвязанной воды. Количество воды, недоступное растениям, при котором растения завядают и при последующем снабжении их водой не восстанавливают свою жизнедеятельность,

называется влажностью устойчивого завядания (ВУЗ). Величина максимальной адсорбционной влажности, влажности завядания, максимальной гигроскопичности зависит от химико-минералогического, механического состава почвы и содержания органического вещества в ней.

3. Наименьшая влагоемкость— это наибольшее количество воды, которое почва может удержать после максимального увлажнения ее сверху и свободного оттока гравитационной. Вода находится в адсорбированной на поверхности частиц и капиллярно-подвешенной формах. Величина полевой влагоемкости зависит от химико-минералогического и механического состава, содержания органического вещества, а также от плотности и пористости почвы.

Наименьшая влагоемкость определяется методом заливки площадок. В поле заливается площадка в 0,5...2м² необходимым для насыщения расчетного слоя (например 1,5...2м) почвы количеством воды и закрывается (пленкой, соломой и т.п.) для защиты от испарения. Через определенные промежутки времени (сутки или меньше) определяется влажность почвы до установления постоянных величин, которые и являются полевой влажностью. Для стекания гравитационной воды за пределы расчетного слоя в зависимости от механического состава почвы необходимо от 1...2 до 6...7 суток.

4. Капиллярная влагоемкость – это максимальное количество воды, которое почва может поглотить из грунтовых вод и удержать над их уровнем в толще почвы, названной зоны капиллярной каймы. Вода находится в адсорбированной и капиллярно-подпертой формах.

Количество воды при капиллярной влагоемкости в различных слоях почвы неодинаковое и колеблется от полной влагоемкости непосредственно над зеркалом грунтовых вод до полевой влагоемкости в верхней части капиллярной каймы. Поэтому капиллярная влагоемкость для различных слоев является величиной относительной и считать ее постоянной можно для профиля однородной почвы в целом. Величина капиллярной влажности зависит так же, как и полевой влагоемкости, от химико-минералогического и механического состава, содержание органического вещества, а так же от плот-

обитаемый слой углубляется, увеличивая водоснабжающий активный объем почвы. В момент посева растений для их роста и поддержания жизнедеятельности почвенных микроорганизмов, главная масса которых живет в верхнем 30-40 см слое, условно считают, что минимальная толщина активного слоя равна 30-40 см, а по мере развития растений мощность активного слоя возрастает.

При близком залегании от поверхности растворимых солей или засоленных грунтовых вод глубина увлажнения должна быть меньше глубины залегания солей или капиллярной каймы грунтовых вод, чтобы не происходило смывание оросительных вод с горизонтами солей и грунтовых вод и подъема последних.

С глубиной увлажнения почвы связана величина поливных норм а частота поливов. Чем меньше глубина увлажнения почвы, тем меньше поливная норма, но тем быстрее иссушается увлажненный слой чаще надо давать поливы. Достаточно частые поливы увеличивают затраты труда на полив, а также затраты воды на испарение с поверхности почвы.

В таблице 6 приводиться расчетный слой почвы при орошении для средних и поздних овощных культур и картофеля; в таблице 7 – для зерновых и кормовых культур на основании многолетних полевых опытов МолдНИИОЗиО.

Таблица 7

Предполивная влажность (W_{пп}, % от НВ) и расчетный слой почвы (h, см) при орошении средних и поздних овощных культур и картофеля.

Культура	Период роста и развития	Глубина расчетного слоя, см	Предпосевная влажность, % от нв	Время прекращения поливов
1	2	3	4	5
Чеснок озимый	весь период вегетации	0-40	80	усыхание листьев
Чеснок яровой	весь период вегетации	0-40	80	усыхание листьев (за 2-3 недели до уборки уро-

Чернозем выщелоченный тяжелосуглинистый	0-30	1,26	27,3
	0-50	1,29	27,0
	0-70	1,33	26,0
	0-100	1,37	24,9
Чернозем карбонатный тяжелосуглинистый	0-30	1,19	27,9
	0-50	1,23	27,0
	0-70	1,27	26,4
	0-100	1,30	25,8
Пойменная луговая легкоглинистая	0-30	1,21	34,9
	0-50	1,25	34,0
	0-70	1,28	33,0
	0-100	1,34	31,5
Пойменная луговая тяжелосуглинистая	0-30	1,20	32,1
	0-50	1,24	31,0
	0-70	1,24	30,0
	0-100	1,25	28,7
Пойменная луговая среднесуглинистая	0-30	1,22	27,4
	0-50	1,25	27,2
	0-70	1,28	26,5
	0-100	1,30	26,0
Пойменная луговая легкосуглинистая	0-30	1,29	22,2
	0-50	1,31	20,6
	0-70	1,36	19,5
	0-100	1,38	18,9

Задание: Рассчитать поливные нормы нетто и брутто для ранних овощных культур и картофеля по периодам роста и развития растений, учитывая предполивную влажность почвы, расчетный слой и поправочные коэффициенты на испарение при поливе дождеванием.

РАБОТА 10

ТЕМА: Предполивная влажность и расчетный слой почвы при орошении овощных, зерновых и кормовых культур.

Растение потребляет воду из всего корнеобитаемого слоя почвы, но корни в корнеобитаемом слое размещены неравномерно. На протяжении вегетационного периода корне-

ности и пористости почвы.

Капиллярную влагоемкость можно установить при близком залегании грунтовых вод. В лабораторных условиях определяется методом насыщения почвы в цилиндрах, соприкасаемых с поверхностью воды.

5. Полная (наибольшая) влагоемкость – это максимальное количество воды в почве при заполнении почти всех ее пор (кроме пор с заземленным воздухом) – это водовместимость.

Полная влагоемкость может наблюдаться в почвах на заболоченных участках, при обильном выпадении осадков, при орошении повышенными нормами и других случаях.

Полная влагоемкость может быть установлена в полевых условиях так же, как и капиллярная, но при выходе грунтовых вод на поверхность почвы. Полная влагоемкость может быть установлена и расчетным путем, но ее величина будет отличаться (возможно и незначительно) от истинной.

Определение капиллярной и полной влагоемкости

Определить последовательно капиллярную и полную влагоемкость трех почв (табл. 2) с нарушенным строением методом насыщения в цилиндрах.

Ход работы

1. Взвесить цилиндры со смоченными кружочками фильтровальной бумаги на технических весах.
2. Насыпать $\frac{1}{2}$ их объема почвы из коробок и взвесить.
3. Погрузить цилиндры на 0,5...1см в ванночку с водой для капиллярного насыщения, выдерживания их до смачивания всей поверхности почвы, перенести на чашку весов, не позволяя воде стекать, и взвесить.
4. Цилиндры с почвой после капиллярного насыщения погрузить в ванночку с водой до уровня поверхности почвы, выдерживая их до полного насыщения (наблюдается пленка на поверхности почвы) и снова взвесить.
5. Вычислить капиллярную и полную влагоемкость в процентах от массы абсолютно сухой почвы по указанным в табл. 5 формулам.

Оборудование и материалы: металлические цилиндры с сетчатым дном, образцы почвы, ванночка с водой для определения капиллярной и общей влагоемкости, фильтровальная бумага, весы электрические ВЛТК-500.

Приложение
Таблица 2

Результаты определения влагоемкости почв

Почвы	№ цилиндров	Масса пустого цилиндра, г	Гигроскопическая влага, %		Объемная масса почвы, г/см³		Масса цилиндра с воздушно –сухой почвой, г		Масса воздушно-сухой почвы,г		Масса сухой почвы, г		Масса цилиндра с почвой после насыщения, г		Масса воды при насыщении, г		Влагоем- кость,%		Запасы воды в т/га в слое 0,3 м при капиллярной влагоемкости
			ц	г	d	цв	в	е	К	П	а	б	КВ	ПВ	ЗКВ				
1.суглинист ая, струк-турная			4	1,1															
2.Суглинист ая, бес-структурная			4	1,3															
3. Песчаная			2	1,2															

$$\text{Расчеты: } KB = \frac{A \times 100}{e}; \quad ПВ = \frac{б \times 100}{e}; \quad e = \frac{в \times 100}{100 + z}$$

$$a = K - (e + ц); \quad б = П - (e + ц).$$

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. **Румянцев Н.И.** и др. Земледелие с основами почвоведения. – М., 1979. – С. 55 – 56.
2. Земледелие с основами почвоведения и агрохимии./ Под редакцией **Воробьева С.А.** – М., 1981. – С. 51 – 53.

Таблица 5
Поправочные коэффициенты на испарение при поливе дождеванием для Южного Приднестровья (по А.П.Болдыреву)

Месяц	Декада	круглосуточно	днем	ночью
Апрель	3	1,08	1,12	1,04
Май	1, 2, 3	1,10, 1,12, 1,13	1,15;1,17;1,23	1,05
Июнь	1, 2, 3	1,13; 1,14; 1,14	1,28;1,31;1,32	1,06
Июль	1, 2, 3	1,15;1,16; 1,16	1,33;1,33;1,33	1,06
Август	1, 2, 3	1,15; 1,14; 1,14	1,32;1,31;1,30	1,06
Сентябрь	1, 2, 3	1,13;1,13; 1,12	1,27;1,24;1,20	1,05
Октябрь	1, 2	1,10; 1,08	1,15; 1,12	1,04

Таблица 6
Физические свойства черноземных и пойменных почв Молдавии

Почва	Слой, см	Объемная масса, г/см³	НВ, % от сухой массы почвы
1	2	3	4
Чернозем обыкновенный тяжелосуглинистый	0-30	1,18	28,0
	0-50	1,21	27,0
	0-70	1,23	26,3
	0-100	1,27	25,6

1	2	3	4
Чернозем обыкновенный среднесуглинистый	0-30	1,22	25,7
	0-50	1,23	25,1
	0-70	1,24	24,6
	0-100	1,27	23,8
Чернозем обыкновенный легкосуглинистый	0-30	1,24	23,2
	0-50	1,21	23,0
	0-70	1,23	22,8
	0-100	1,25	22,4

ционного периода в зависимости от условий внешней среды, темпов роста и развития растений. Для получения высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур влажность почвы не должна опускаться ниже некоторого определенного минимума увлажнения, который в практике называют **предполивной влажностью** (Гамаюн И.М., Скуртул А.Г., 1985) Предполивная влажность зависит от вида культуры, фазы ее развития и водно-физических свойств почвы.

На основании многолетних полевых опытов МолдНИИОЗиО для основных овощных культур рекомендована предполивная влажность почвы и глубина увлажнения на черноземах обыкновенных среднесуглинистых. Установлено, что для овощных культур предполивная влажность от 70% до 80% от НВ, а глубина увлажнения 30-50см.

Таблица 4

Режим орошения ранних овощных культур и картофеля

Культура	Период роста и развития	Глубина расчетного слоя, см	Предполивная влажность, % от НВ	Время прекращения поливов
1	2	3	4	5
Овощной горох	Весь период вегетации	0-50см	70	В начале налива зерна
Капуста ранняя	Весь период вегетации	0-50см	80	За две недели до последнего сбора
Лук репчатый	До формирования лукович	0-30см	80	Начало полегания листьев
	В период роста луковиц	0-50см	80	

1	2	3	4	5
Картофель ранний	До клубнеобразования	0-50см	80	Увядание побегов
	В период роста клуб-	0-50см	75	

РАБОТА 3

ТЕМА: Методы назначения поливов и поливных норм.

1.Назначение поливов и поливной нормы по показателям влажности почвы.

Этот метод считают стандартным. Предварительными долевыми опытами устанавливают оптимальные уровни предполивной влажности в активном слое почвы по важнейшим Фазам вегетации растений, а затем, контролируя влажность, назначают очередной полив, как только запас влаги, уменьшаясь, приблизится к допустимому уровню. Влажность определяют термостатно-весовым методом в пробах, взятых в активном слое почвы через каждые 10 см. Для определения поливной нормы необходимы сведения о глубине активного слоя(h), объемной массе почвы(d), наименьшей влагоемкости (НВ) и уровне предполивной влажности. Поливную норму нетто рассчитывают по формуле:

$$m^H = 100 * h * d (W_{HB} - W_{пл})$$

Полливную норму брутто получают путем умножения поливной нормы (m^H) на поправочный коэффициент на испарение $m^{бр} = m^H * K_u$. По заданным величинам НВ, h и d рассчитать поливную норму при уровнях предполивной влажности почвы 60,70,80% НВ для активного слоя 50см.

2.Назначение поливов по концентрации клеточного сока листьев.

Концентрация или процентное содержание сухих веществ сока листьев находится в тесной связи с влажностью почвы, чем меньше влаги в почве, тем меньше воды в листьях и выше концентрация клеточного сока. Эту связь можно использовать для определения времени полива. Для каждой культуры в условиях региона устанавливают критические показатели концентрации клеточного сока, при которых следует проводить полив. Например, для поддержания влажности почвы на уровне не ниже 80% от НВ томаты на юге Украины следует поливать при концентрации не выше 6%. Поливную норму при этом устанавливают из расчета, соответствующего порогу предполивной влажности 80% от НВ в активном слое. Концентрацию клеточного сока листьев определяют при помощи

рефрактометра по специальной методике.

3. *Определение времени полива по сосущей силе листьев.*

Сосущая сила клеток (S)- это разность между осмотическим (p) и тургорным (T) давлениями:

$$S = p - T$$

Взаимосвязь осмотического и тургорного давлений клетки относится и к клеточной ткани. Сосущая сила листьев, как и концентрация клеточного сока, зависит от количества воды в растениях, а следовательно и от запаса почвенной влаги. Однако по сосущей силе можно лишь приближенно судить, достаточны ли растения обеспечены почвенной влагой.

4. *Назначение сроков полива по метеорологическим данным.*

Суммарное испарение воды полем, занятым культурой может быть установлено различными методами по метеорологическим данным путем математического расчета.

А. Биоклиматический метод диагностики полива - разработчики А. М. Алпатьев и С. М. Алпатьев.

Они установили, что потребление воды растениями при оптимальной влагообеспеченности находится в тесной взаимосвязи с показателями среднесуточных дефицитов влажности воздуха. Суммарное испарение (эвапотранспирацию) за отдельные отрезки времени можно найти приближенно по формуле: $E = K \Sigma d$

где K - коэффициент биологической кривой на расчетный период. Он устанавливается опытным путем с учетом культуры и фазы развития.

Σd - сумма средних дефицитов влажности воздуха за тот же период. Коэффициент биологической кривой K изменяется по периодам вегетации. Его находят экспериментально для каждой декады после всходов с/х культуры. Для определения суммарного расхода воды посевом с/х культуры за данный период, необходимо приведенный и таблице коэффициент умножить на сумму среднесуточных дефицитов влажности воздуха, сведения о которых можно получить на ближайшей метеорологической станции.

Например, если сумма дефицитов влажности за пятую декаду от всходов кукурузы составила 100 миллибар, то расход

2. Крупеников И.А., Подымов В.П., Скрыбина Э.Е. Влияние орошения на свойства и плодородие почв. Обзор информ. МолдНИИТИ: Кишинев, 1985г.

3. Костяков А.Н. Основы мелиорации. Москва, Сельхозгиз. 1960

4. Лысогоров С.Д., Ушкаренко В.А. Практикум по орошаемому земледелию. М., Агропромиздат, 1985г.

5. Скуртул А.Г., Гамаюн И.М., Гаврильченко В.З. Прогнозирование сроков полива - основа урожая на орошаемых землях. Кишинев, Картя Молдовеняскэ, 1987г.

6. Справочная книга по орошаемому земледелию /К.Г. Калашников, И.М. Гамаюн, А.П. Болдырев, и др.; Общ. ред.: А.П. Погребняк, К.Г. Калашников - Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1990г. - 324 с

РАБОТА 9

ТЕМА: Предполивная влажность и глубина расчетного слоя почвы при орошении ранних овощных культур и картофеля

Водопотребление сельскохозяйственных культур зависит от взаимодействия воды с почвой, в результате чего изменяется физическое состояние почвы, течение микробиологических процессов, химические и другие превращения. Вода оказывает не только косвенное, но и прямое воздействие на плодородие почвы. Оросительная вода, вступая во взаимодействие с растениями, изменяет их водный режим, физическое состояние, биохимические и ростовые процессы.

Потребление воды растениями в начальные фазы развития невелико из-за малой испаряющей поверхности, относительно небольшой сухости и температуры воздуха. Преобладает расход влаги на испарение почвой. По мере увеличения площади листьев, повышения температуры и сухости воздуха, количество воды, расходуемое из почвы растениями, увеличивается. Увеличивается расход влаги на транспирацию.

Расход почвенной влаги через транспирацию и почвенное испарение составляет **суммарное испарение**. Суммарное испарение каждой культуры при оптимальных условиях водообеспечения меняется по годам и в течение вегета-

орошения определяют на фоне удобрений» а эффективность удобрений в условиях орошения. Затем исходные данные анализируют с помощью ЭВМ.

ПРИМЕР: Если урожайность озимой пшеницы составила без удобрений 32 ц/га, а при внесении $N_{120} P_{80}$ 42 ц/га, то это значит, что 200 кг питательных веществ удобрений обеспечили прибавку 1000 кг или оплата 1 кг питательных веществ составила $1000:200=5$ кг зерна.

Примем для среднего по метеорологическим условиям года оплату оросительной воды в 1 кг/м⁸ и оплату удобрений - 5 кг на 1 кг внесенных питательных веществ. Если в хозяйстве имеется возможность применить оросительную 2000 м³/га, то потребность в питательных веществах для получения 55 ц/га зерна можно рассчитать по формуле:

где: У - урожайность, ц/га; B_0 - свободный член уравнения, в данном случае соответствует бонитировочному показателю - исходной урожайности, ц/га; $b_{\text{с}}$ - коэффициент регрессии, показывающий прирост урожая (ц) на 1 м³ оросительной воды; x_1 - оросительная норма, м³/га; b_2 - коэффициент, показывающий прибавку урожайности в и на 1 кг питательных веществ удобрений; X_2 - сумма питательных веществ удобрений, кг/га

Решение: $55=25 + 0,01 \times 2000 + 0,05 \times X_2$

$X_2 = 200$ или по рекомендуемому соотношению питательных веществ равно $N_{120}P_{80}$. При решении этой задачи учтено, что дозировки обоих факторов, находящихся в минимуме, - орошение и удобрение - увеличиваются в лимитирующих пределах одновременно, вследствие чего эффекты их действия и положительного взаимодействия сливаются, обеспечивая стабильность прибавок урожая при нарастании доз.

ЛИТЕРАТУРА

И. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследования физических свойств почвы. Изд. третье. М., Агропромиздат, 1986г.

воды за это время равен 0,41 (коэффициент) *100=41мм, или 41 м³/га. Затем из общего запаса влаги в расчетном слое почвы вычитают расход воды за декаду и узнают, сколько осталось эффективных запасов влаги. Срок полива устанавливают на тот период, когда запасы влаги в почве достигнут нижнего порога предполивной влажности. Точность определения срока полива этим методом составляет 3-4 дня.

Б. Диагностика полива по температуре воздуха.

И.А. Шаров для условий Средней Азии, а затем Г.К. Львов для условий Северного Кавказа установили связь суммарного водопотребления культуры с температурой воздуха. По И.А.Цареву, суммарное испарение воды почвой можно считать по формуле:

$$M_c = e \sum t + 4 e$$

где M_c - суммарное испарение(суммарный расход) воды, м³/га, e - коэффициент расходы воды полем, приходящегося на 1°С(приблизительно $e=2\text{мЗ}$ на 1°С); $\sum t$ - сумма температур за период вегетации с/х культуры, в -число дней вегетационного периода.

В. Диагностика поливов по температуре и влажности воздуха.

Этот метод предложен Украинским НИИ орошаемого земледелия г. Херсон. Разработчик Д.А. Штойко. Метод нашел широкое применение на юге Украины и в Молдавии. По этому методу суммарное испарение до полного затенения поверхности почвы растениями и в период их созревания с начала массового пожелтения листьев - рассчитывают по формуле 1

$$E = \sum t(0,1 * t_c - \frac{a}{100})$$

где E - расход почвенной влаги м³/га; - $\sum t$ -сумма среднесуточных температур воздуха в расчетный период °С; t_c - среднесуточная температура в расчетный период °С, a - относительная влажность воздуха за расчетный период, %

В период наиболее активного водопотребления со времени затенения поверхности почвы растениями и до начала их

созревания пользуются формулой $E = \sum t[0,1 * t_c (1 - \frac{a}{100})]$

Обозначения те же, что и в первой формуле.

Пример. Рассчитать межполивной период сахарной свеклы. Полив нормой 700 м³/га проведен 20 июля, среднесуточная температура последней декады июля по прогнозу 24.5 °С, относительная влажность 45%.

Решение. Сначала определяем среднесуточный расход воды, приравняв $\Sigma t = t_c$. Тогда E - суточное = $24,5(0,1 \times 24,5 + (1 - \frac{45}{100}) = 73,5$ м³/га.

Зная выданную ранее поливную норму (700 м³/га) и среднесуточный расход воды полем (73,5 м³/га) можем рассчитать через сколько дней будет израсходована поливная норма, что и определит продолжительность межполивного периода (п): $700/73,5 = 5$ дней; следовательно, на девятый день нужно приступить к поливу. Для удобства расчета поливных норм используют номограммы, где учтены все поправки на потери воды.

Номограммы составлены с учетом сроков перехода с одной формулы расчета суммарного испарения на другую для основных сельскохозяйственных культур (Скуртул и др. 1985г.).

Для расчета суммарного испарения разработано 5 номограмм:

1 и 2 - для овощных культур. 3 и 4 - для зерновых и кормовых и 5 номограмм для расчета суммарного испарения воды посевами озимой пшеницы в период от возобновления вегетации весной до прекращения поливов.

РАБОТА 4

ТЕМА: Составление оперативных графиков поливов и послеполивных обработок

Оперативные графики поливов и обработок составляются в период проведения поливов на основании хозяйственного плана водопользования.

Графики разрабатываются на 10- 15 дней с учетом состояния посевов, выпадения атмосферных осадков и других

ПОКАЗАТЕЛИ	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	2	3	4
Вынос питательных веществ с урожаем, кг на тонну зерна	30	13	29
Требуется питательных веществ на дополнительный урожай 4 т, кг/га	120	52	116
Используется питательных веществ из удобрений, %	55	20	60
Расчетное количество питательных веществ, кг/га	218	260	193
Действительная потребность, кг/га	218	153	0

Эти показатели приводятся по данным УкрНИИОЗ. Вынос показан на 1т основной продукции с учетом побочной.

Для азота, находящегося в почве в первом минимуме, расчетное количество совпадает с действительной потребностью.

Действительная потребность в фосфоре меньше расчетной, так как вследствие недостатка азота растения не использовали на исходный урожай $260 - 153 = 107$ кг/га фосфора.

Расчетное число калия (193 кг/га) вносить не следует, так как в пахотном слое почвы имеется 600 - 1000 кг/га обменного калия.

Следует использовать коэффициенты использования питательных веществ только для данных почвенно-климатических условий при орошении.

Если эффективное плодородие снижается не из-за недостатка питательных веществ, а из-за избытка растворимых солей или вследствие осолонцевания, ухудшения физических условий, то почва должна быть предварительно улучшена.

Расчет доз удобрений и нормы оросительной воды по оплате урожаем с учетом бонитета орошаемой почвы

Бонитировочная оценка неорошаемой почвы определяется многолетней средней урожайностью изучаемой культуры. Затем устанавливают оплату урожаем I м³ оросительной нор-

$$\text{муле: } H = \frac{100B - PKu - DoCoKo}{Ku}$$

где В - вынос питательных веществ с урожаем, кг/га;

П - содержание доступного для растений питательного вещества в почве, кг/га;

Ки - коэффициент использования питательного вещества почвы %

До - количество органического удобрения, т/га;

Со - содержание в 1т органического удобрения питательного вещества;

Ко - коэффициент использования питательного вещества органического удобрения; %

Ку - коэффициент использования питательного вещества минерального удобрения, %

Расчёт доз удобрений на планируемую прибавку урожая в условиях оптимального режима орошения.

Если известна урожайность культуры на данной почве в условиях о орошения, то остаётся просчитать сколько надо удобрений на дополнительную прибавку, обеспечивающую получение запланированного урожая.

Дозу питательного вещества (кг/га), обеспечивающего запланированную прибавку урожая, рассчитывают по формуле:

$D = \frac{100B}{K}$, где В - вынос питательного вещества с планируемой прибавкой урожая кг/га; К - коэффициент использования питательного вещества удобрений растений.

Пример расчёта для условий Ингулецкой оросительной системы. За счёт естественного плодородия темно-каштановой почвы при орошении обеспечивается урожайность озимой пшеницы Безостая I - 30ц/га; планируемая урожайность зерна 70ц/га; оптимальное отношение **N:P:K**: - 1+0,7:0

Таблица 3

Расчёт доз N P K на планируемую прибавку урожайности (40 ц/га) зерна озимой пшеницы

факторов. Одновременно с этим можно внести корректировки в хозяйственный план водопользования в связи с выпадением большого количества осадков, изменением состава и площадей сельскохозяйственных культур, уменьшением водоносности источников орошения, аварий на системах, и т. д.

Расчеты сводят в специальную таблицу. Первые 5 графы таблицы заполняют на основании плана проведения поливов, но с учетом необходимых корректировок.

В 6 графе записывают технологию производства работ по подготовке к поливам, их проведению и послеполивные мероприятия. Сюда входят: разравнивание почвы планировщиками, нарезка временной сети, поливной сети, проведение поливов и послеполивных обработок. При этом указывается необходимое количество механизмов, людей, дождевальных машин и установок. Перед началом поливного сезона в графу б могут быть записаны работы по очистке каналов от наносов, ремонту сооружений, эксплуатационной планировке площадей, а во время поливов - работы по обкашиванию каналов, поддержание сети в исправном состоянии.

РАБОТА 5

ТЕМА: Разработка орошаемых севооборотов

Севооборотом называется научно-обоснованное чередование сельскохозяйственных культур во времени и в пространстве (на полях).

Основой для составления системы севооборотов служит структура посевных площадей, что представляет собой процентное соотношение площади посевов различных сельскохозяйственных культур.

Каждый севооборот состоит из определённого числа полей. Площадь севооборотного поля устанавливают с учётом способа полива и поливной техники. Поля севооборота, в которых выращиваются две и более сельскохозяйственные культуры, называются сборными. В состав культур сборного поля следует подбирать близкие по биологии культуры, требующие одинакового подхода к агротехнике, режиму и способу орошения.

Структура посевных площадей и севообороты должны способствовать полному и рациональному использованию поливной воды в течение всего вегетационного периода. На оросительных системах с гидромодулем 0,3-0,4 л/с/га. отдадут предпочтение выращиванию озимых, поливы которых прекращают до начала максимального в од он ограбления влаголюбивых культур (овощных и картофеля, люцерны, кормовой и сахарной свеклы).

Для зоны интенсивного орошения республики оптимальной является следующая структура посевных площадей в хозяйствах: зерновые и зернобобовые - 45-47%, кормовые - 26-28, овоще-бахчевые и картофель - 18-20, технические культуры - 7-9%. Удельный вес пропашных культур в севооборотах не должен превышать 50%.

Структуру посева устанавливают в соответствии в принятым в хозяйстве организационно-хозяйственным планом. При установлении состава культур поливного севооборота необходимо учесть водообеспеченность хозяйства и создать условия для равномерного использования вод.

Пример. Для озимой пшеницы напряжённый поливной период припадает на май, а для кукурузы на июль - то есть в разное время, что способствует равномерности расхода воды для поливов.

Путь к установлению удельного веса каждой культуры в структуре посевной площади севооборота следующий: определение потребного валового сбора продукции, установлении планируемой урожайности, расчёт необходимой площади посева и процентного отношения её к общей площади севооборота. Пример. Площадь севооборота 600 га, планируемый сбор кукурузы (зерна) 8000 ц, планируемая урожайность - 80ц/га, то необходимая площадь посева будет равна: $6000:80=100$ га, это составляет 16,7% севооборотной площади.

Чистые пары на орошаемых землях обычно не применяются. Обязательным условием эффективного использования орошаемых земель является выращивание промежуточных культур с целью более полного использования вегетационного периода возможностей оросительной системы и получения дополнительной продукции.

ний.

2. При поливе дождевальным агрегатом ДДА-100 МА. за 1 час на гектар попадает более 10 миллионов штук семян сорняков вместе с водой, поэтому нельзя допускать обсеменение сорных растений, растущих на каналах, по обочинам дорог, по границам полей. Проведение провокационных поливов, применение средств очищения оросительной воды от семян и вегетативных зачатков сорных растений (ставить сетки и запни - плавучие преграды поперёк временных оросителей).

3. Использование только перепревшего навоза.

4. Научно-обоснованные севообороты.

5. Возделывание лучших сортов и гибридов.

6. Посев в оптимальные сроки, формирование в посевах оптимальной густоты, своевременная и качественная обработка почвы.

7. Разработка плана химической борьбы с сорняками.

8. В работе по борьбе с сорными растениями основным документом являются Технологические карты, где должны быть предусмотрены необходимые количества механических, ручных, химических и биологических обработок•

Задание: Составить план борьбы с сорняками в орошаемом севообороте.

РАБОТА 8.

ТЕМА: Расчёт доз удобрений на планируемый урожай.

Чтобы провести такой расчёт нужно иметь следующие исходные данные:

1. Содержание в почве подвижных питательных веществ;
2. Коэффициент их использования растениями;
3. Вынос питательных веществ с урожаем,
4. Коэффициент использования питательных веществ

удобрений.

Вынос питательных веществ из почвы с урожаем компенсируется внесением удобрений. Вынос зависит от культуры, уровня урожая, зоны возделывания, агротехники.

Если минеральные удобрения вносят одновременно с органическими, необходимую для планируемого урожая норму каждого из питательных веществ (Н) устанавливают по фор-

даёт благоприятные условия для развития отдельных культур севооборота. При этом учитывают, что требования к обработке почвы у разных культур различны. Они изменяются также в соответствии с природными, мелиоративными и экономическими особенностями региона. Системы обработки почвы под отдельные культуры, следующие в порядке их чередования и выполняющие общую задачу повышения плодородия почвы в период ротации, составляют систему обработки почвы в севообороте. Её задачи: периодичность углубления пахоты, создание достаточного по мощности плодородного слоя, очищение пахотного слоя от сорняков, улучшение его строения, водно-воздушных свойств. Планируемую обработку почвы представляют в табличной форме:

Номер поля	Культура севооборота	Основная обработка почвы	Предпосевная обработка почвы	Обработка почвы на посевах
------------	----------------------	--------------------------	------------------------------	----------------------------

РАБОТА 7

ТЕМА: Борьба с сорными растениями на орошаемых почвах.

Оросительная вода создаёт благоприятные условия для роста и развития не только культурных растений, но и сорных. При орошении повышается семенная продуктивность и усиливается вегетативное размножение соответствующих групп сорных растений. Очень хорошие условия для жизни и размножения сорняков создаются на обочинах каналов. После обсеменения плавающие семена сорных растений вместе с оросительной водой попадают на поля.

Сорные растения забирают из почвы влагу и питательные вещества, снижают урожай и его качество. Они способствуют развитию вредителей и болезней, снижают производительность труда по обработке почвы, уменьшают пропускную способность оросительных каналов. В борьбе с сорняками применяют профилактические, истребительные (агротехнические и химические) и биологические меры.

Составление плана борьбы с сорняками:

Основная культура - сельскохозяйственная культура, занимающая поле севооборота большую часть вегетационного периода.

Промежуточная культура - сельскохозяйственная культура, выращиваемая в интервал времени, свободный от возделывания основных культур севооборота.

Пожнивная культура - промежуточная культура, возделываемая после уборки зерновых культур севооборота.

Поукосная культура - промежуточная культура, возделываемая после уборки на зелёный корм, силос или сено основной культуры в том же году.

Монокультура - бессменный посев какой-либо культуры на одном и том же поле в течение ряда лет, что обычно приводит к снижению урожая, накоплению сорняков, вредителей и болезней.

Схемой севооборота называется перечень сельскохозяйственных культур в порядке чередования в севообороте.

Севообороты классифицируют на:

1. полевые (зернопропашные, плодосменные, зернотравянные, и т.д.)

2. кормовые (прифермские и сенокосно-пастбищные)

3. специальные: овощные, хлопковые, рисовые, противоэрозионные, сидеральные и т.д.

В орошаемом севообороте необходимо предусмотреть мероприятия по повышению плодородия почв, предотвращению засоления, заболачивания, ирригационной эрозии и повышения водопроницаемости почвы, проводятся текущая и капитальная планировки.

Предшественником называется сельскохозяйственная культура, занимавшая поле в предыдущем году.

Решая вопросы размещения культур в севообороте, исходят не только из агротехнических, природных, но и экономических условий обеспечивая наиболее ценные культуры лучшими предшественниками.

Чередование культур в севообороте обычно начинают с поля, в котором наилучшим образом восстанавливается плодородие почвы: многолетних трав, злаково-бобовых травосмесей, занятого пара, зерновых, зернобобовых и других культур.

тур. Необходимо соблюдать при составлении севооборотов следующие требования:

- посевы бобовых культур чередуются с пропашными и сплошного сева (*принцип плодосмена*)
- происходит смена культур с глубоко- и мелкопроникающей корневых системами;
- недопустимо размещение в повторных посевах или рядом культур, повреждающихся одними вредителями и болезнями;
- учитывают вынос питательных веществ растениями и потребность в них, последствие удобрений к фиксации азота, количество пожнивных остатков и мощность развития корневой системы.

Люцерна относится к обязательным культурам орошаемых севооборотов. Посев люцерны под покров ячменя или кукурузы на зеленый корм гарантирует подавление сорняков в начальный период развития.

Для характеристики использования земли в целях выращивания двух урожаев в год на одной площади введено понятие "индекс использования пашни" - ИИП. Он показывает, на какой части севооборотной площади выращивают два урожая. Если второй урожай не получают, то есть ИИП равен 1,2 Индекс использования выражают отношением площади посева (включая основные и промежуточные посевы) – S_n ; к площади севооборота - S_c

$$\text{ИИП} = \frac{S_n}{S_c}$$

Пример: на 5 полях орошаемого севооборота возделывают в течение вегетационного периода 6 культур (т.е. 1 промежуточная), то ИИП равен 1,2.

При благоприятных организационно-экономических условиях ИИП может достигать значения, 2,33 (на трех полях семь урожаев).

Задание: Изучить классификацию севооборотов, агротехнические основы чередования культур, и по заданной структуре посевных площадей спроектировать севооборот:

Пример: Зернокармовой орошаемый севооборот, отведе-

провести буртование, затем проводят планировку по подпахотному слою, а потом плодородный слой возвращают на место.

2. В дальнейшем ежегодно проводят выравнивание поверхности - эксплуатационная или текущая планировка. Эта планировка ликвидирует неровности, которые возникают в процессе обработки почвы. Выполняют её осенью.

3. При поливе по бороздам - нарезка борозд.

Подготовка почвы к весеннему посеву сельскохозяйственных культур.

Вспашка является основным приёмом подготовки почвы к весеннему посеву. В зависимости от культуры, почвенных других условий могут изменять время проведения, способ и глубина обработки, возникает целесообразность замены вспашки другими приёмами обработки. Главные показатели качества вспашки: степень крошения, глыбистость, глубина вспашки и её равномерность, слитость и гребнистость пашни.

Степень крошения почвы учитывают с помощью металлических ящиков со съёмным дном 40 x 30 x 30см. Ящик вдавливают в почву, подводят снизу дно пробу извлекают и взвешивают. Затем с помощью сит пробу разделяют на фракции 5см; 5-10см; 10-15см; 15-20см; 25см и более, каждую фракцию взвешивают. Масса фракций менее 5см, выраженная в 5 % от общей массы, характеризует степень крошения почвы, а более 5см даёт представление о глыбах (об их массе). Под глыбистостью понимают отношение площади, занятой глыбами с диаметром более 5см ко всей площади учёта.

Слитая поверхность пашни не имеет западин и повышений. Её можно описать визуально. Гребнистость (см) определяют с помощью профиломера. Она выражается равномерностью между вершинами гребней и понижениями между ними. С помощью профиломера определяют также профиль дна борозд, сняв вспашенную плугом почву.

Система обработки почвы в поливном севообороте.

Выполняемые в определённой последовательности и решающие общую задачу операции и приёмы составляют систему обработки почвы.

Система зяблевой и предпосевной обработки почвы соз-

РАБОТА 6

ТЕМА: Разработка системы обработки почвы и противоэрозионных мероприятий.

В условиях орошаемого земледелия почву готовят к поливу путем специальной обработки. Обработка изменяет водопроницаемость почвы, физическое состояние, условия проведения и эффективность полива, создает условия для высокого эффекта такого сильнодействующего фактора как удобрения.

Обработка орошаемой почвы по сравнению с неорошаемой имеет свои особенности, так как поливы восстанавливают физическую спелость почвы, способность ее крошения, уменьшают удельное сопротивление, изменяют условия работы почвообрабатывающих машин и орудий. Взаимодействие оросительной воды и почвы зависит от типа почвы, гранулометрического состава, объемной массы, структуры и других свойств. Особенна, значительна зависимость способов и системы обработки от гранулометрического состава и объемной массы, для разных культур имеется определенный оптимум объемной массы. Под влиянием природных факторов устанавливается характерная для данной почвы равновесная объемная масса. Регулировать ее можно путем, соответствующей обработки. Орошение способствует небольшому уплотнению, почвы.

Подготовка почвы к поливу.

Готовят почву к поливу в несколько этапов:

I. В период строительства оросительной система выполняют капитальную или основную планировку, которая обеспечивает равномерное распределение воды на поле. Поверхность поля при капитальной планировке выравнивают путём срезания бугров и уплотнения этой почвой понижений. В местах сроки бугров уменьшается мощность плодородного слоя или обнажается подпахотный менее плодородный слой. Чтобы выровнять плодородие надо сеять бобовые культуры и надо вносить удобрения. Закладывать опыты на этом поле можно лишь через несколько лет. Капитальную планировку лучше делать следующим образом: снять плодородный слой и

на площадь 400га, в т.ч. многолетние травы – 40% или 160га; озимая пшеница 20 % или 80 га; ячмень – 20 % или 80 га; кукуруза на зерно – 10% или 840га, свекла кормовая - 7,5% - или 30га; картофель - 2,5% или 10 га; многокомпонентные смеси кормовые - 22,5% или 90га;

Оказывается для большинства культур отводится площадь 80 га или кратное 80. Учитываем также, что 90га многокомпонентных кормовых смесей можно отнести к культуре промежуточной, дающей второй урожай после уборки основной культуры. После деления севооборотной площади на размер поля (400:80) устанавливаем, что количество полей равно 5. Определен пятипольный севооборот, в котором одно поле будет сборным.

Лучший предшественник для озимой пшеницы - люцерна. Озимую пшеницу убирают рано, так что можно получить еще 2-й урожай многокомпонентных кормовых смесей.

По обороту пласта люцерны хорошие условия для культур сборного поля. При этом после картофеля на площади Юга возможно выращивать кормовую смесь. ИИП = 1,23.

Культуры	Площадь I.
1.Ячмень с подсевом люцерны	80
2.Люцерна	80
3.Люцерна	80
4.Озимая пшеница +многокомпонентная смесь	80 + 80 (пожнивно)
5.Кукуруза на зерно	40
Свекла кормовая	30
Картофель +	10 многоком-
понентная смесь	10(пожнивно)

Определение удельной потребности в оросительной воде (гидро модуля)

От правильного расчёта потребного количества оросительной воды и дождевальной техники для поливов в оптимальные агротехнические сроки, расстановки этой техники по полям и обеспечения её водой во многом зависит производительность дождевальных машин, ритмичность работы оросительной системы и урожайность культур на орошаемых землях. Расчет графика гидро модуля по формуле (А. Н. Костя-

ков):

$$g = \frac{d * m}{86,4 * t} \text{ л/сек на 1 га}$$

где d - доля площади, занимаемой данной культурой в севообороте;

m-расчётная поливная норма м³/га;

t-расчётная продолжительность полива данной культуры, в днях.

Удельная потребность в оросительной воде всего севооборотного участка (V_c) в каждый период времени может быть определена суммированием гидромодулей отдельных культур с учётом их долевого участия в севооборотах:

$$V_c = d_1 V_{к1} + d_2 V_{к2} + d_3 V_{к3} \dots d_n * V_{кн}$$

d - доля участия культур,

g - гидромодуль.

Величины гидромодуля по культурам, а течение вегетационного периода находим в "Справочной книге по орошаемому земледелию".

В процессе доставки воды на поля и при поливе часть её теряется на испарение, фильтрацию, смачивание растений, сток и т.д. Поэтому к величине гидромодуля нетто севооборота необходимо внести поправку на эти потери.

Например, в процессе полива теряется 20% воды, в оросительных каналах –12%. Общие потери составят 32%, тогда общий поправочный коэффициент будет 1.32.

Задача: Определить предел насыщения севооборота культурами с идентичным поливным режимом при гидромодуле g=0,4 л/с/га и поливной норме m/=400м³/га.

$$\text{Решение: } = \frac{0,4 * 86,4 * 24}{400} =$$

Расчёт производительности дождевальной техники, нагрузка на дождевальную машину или установку (площадь, га) рассчитывают по формуле:

$$F_m = 864 R R_1 \frac{Q t n}{m}$$

где F_m – нагрузка, га

Q. - расход машины или установки, л/сек

m - поливная норма, м³/га

tn - продолжительность полива, сутки

R₁ - коэффициент использования машины в течение смены 24 часа в сутках

R - коэффициент использования дождевальной машины

t – число часов работы машины в течение суток

Производительность машины или установки на один час работы без учета потерь воды (га/час) определяют по формуле:

$$\Pi_1' = 3,6 \frac{Q}{m} \text{ за } t \text{ часов } \Pi t = 3,6 t \frac{Q}{m}$$

где Q - расход машин или установок, л/сек m - поливная норма, м³/га

Теоретическая производительность машин, работающих в движении (га)

$$\Pi t = \frac{10^{-4} U_0 t v}{n}$$

U₀ - средняя рабочая скорость машины м/час

t - время работы, час

v - рабочая ширина захвата машины, м.

n - число проходов в пределах бьефа

$$\text{Число проходов определяют по условию: } n = \frac{m'}{h_1} = \frac{m' b U}{3600 Q}$$

где h₁- слой осадков, подаваемый машиной за один проход

Действительная или расчетная производительность дождевальных машин и установок определяют по формуле:

$$\Pi = \frac{3,6 t Q R u v}{m B}$$

R_{ув} - коэффициент полезного использования рабочего времени машины

β - коэффициент, учитывающий расход воды на испарение капель дождя во время полива.

Продолжительность поливов определяется допустимыми агротехническими сроками. Поливы той или иной культуры желательно проводить в более сжатые сроки. Продолжитель-