

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный
аграрный университет»

МЕЛИОРАТИВНОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ

Практикум

Краснодар
КубГАУ
2015

УДК 631.67(076.5)
ББК 40.42
М47

Рецензент:

А. И. Радионов – доктор сельскохозяйственных наук,
профессор
(Кубанский государственный аграрный университет)

М47 **Мелиоративное земледелие : практикум / В. П. Василько, В. Н. Герасименко, А. В. Сисо, С. А. Макаренко. – Краснодар : КубГАУ, 2015. – 55 с.**

В практикуме представлены индивидуальные задания, производственные ситуации и кейс-задания к лабораторным и практическим занятиям по мелиоративному земледелию, рисоводству, системам земледелия на мелиорированных землях.

Предназначен для студентов очной и заочной форм обучения по направлениям «Агрономия», «Садоводство», «Природообустройство и водопользование».

УДК 631.67(076.5)
ББК 40.42

© Василько В. П., Герасименко В. Н.,
Сисо А. В., Макаренко С. А., 2015
© ФГБОУ ВПО «Кубанский
государственный аграрный
университет», 2015

ВВЕДЕНИЕ

При переходе аграрного сектора на различные формы хозяйствования перед сельскохозяйственными высшими учебными заведениями поставлены большие задачи.

Специалисту сельскохозяйственного профиля необходимо сочетать глубокую подготовку по всему комплексу теоретических и прикладных дисциплин с умением находить принципиально новые решения проблем в производстве. Он должен глубоко овладеть основами своей будущей специальности, научиться принимать самостоятельно решения в различных ситуациях, обеспечивающие сохранение и восстановление плодородия пашни, повышение ее продуктивности и получение конкурентоспособной продукции.

В свете этого на лабораторных занятиях по мелиоративному земледелию и рисоводству предусматривается выполнение каждым или небольшой группой студентов (2–3 человека) индивидуальных заданий по темам лабораторно-практических занятий, а также усвоение и закрепление знаний с помощью кейс-заданий и производственных ситуаций.

**ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ К ТЕМЕ:
«ВЛИЯНИЕ ОРОШЕНИЯ НА АГРЕГАТНЫЙ
СОСТАВ ПОЧВЫ»**

Задание 1. Определить содержание водопрочных агрегатов в образцах почвы, взятых из-под:

- | | | | | |
|------------------------|---|---|---|------------------------------|
| звено 1 (3–4 человека) | – | * | – | орошаемой люцерны 2-го года; |
| звено 2 | – | * | – | – томатов и баклажан; |
| звено 3 | – | * | – | – капусты поздней; |
| звено 4 | – | * | – | – кукурузы; |
| звено 5 | – | * | – | – суданской травы; |
| звено 6 | – | * | – | – сои. |

Задание 2. Оценить с агротехнической точки зрения полученные результаты. Сопоставить соотношение агрегатов различного размера между собой и их долю от суммы водопрочных агрегатов. Объяснить влияние изменения в соотношении агрегатов на водный, воздушный и пищевой режимы почвы.

Кейс-задание: Вы агроном, гидротехник орошаемого участка, приступили к исполнению служебных обязанностей. По каким признакам, не проводя анализа почвы, органолептически можно установить разрушение агрономически ценной структуры пахотного слоя?

Вы установили, что структура почвы представлена, в основном, фракциями размером 0,5–0,25 мм. Дать объяснение причин сложившегося положения. Предложить комплекс агроприемов, направленных на восстановление структуры и повышение почвенного плодородия.

**ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ К ТЕМЕ:
«ДИАГНОСТИКА ПОЛИВОВ ПО ВЛАЖНОСТИ
АКТИВНОГО КОРНЕОБИТАЕМОГО СЛОЯ ПОЧВЫ»**

1. Установить степень увлажнения активного корнеобитаемого слоя почвы термостатно-весовым способом под:

кукурузой – в слое 0,6 м;

люцерной – в слое 0,7 м;

соей – в слое 0,5 м;

огурцами – в слое 0,4 м;

томатами рассадными – в слое 0,5 м;

Пробы почвы отбираются в поле через каждые 10 см в 3-кратной повторности.

2. Рассчитать запасы влаги в указанных слоях: общий, продуктивный и непродуктивный.

3. На основании полученных данных установить необходимость в проведении вегетационного полива и рассчитать поливную норму.

**ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ К ТЕМЕ:
«ДИАГНОСТИКА СРОКОВ ПОЛИВА И РАСЧЕТ НОРМ
ВЕГЕТАЦИОННЫХ ПОЛИВОВ»**

Имеются следующие условия: Почвенная разновидность: выщелоченный, обыкновенный, слитой чернозем.

Культуры: кукуруза на зерно в фазе выметывания метелки, соя – бутонизация, томаты безрассадные – налив плодов, огурцы – цветение. Влажность почвы в активном корнеобитаемом слое – 24,2 % от абсолютно сухой массы почвы.

Вопросы: Надо или нет поливать перечисленные культуры при такой степени увлажнения на выше перечисленных почвенных разновидностях? Если надо, то какой нормой?

**ИНДИВИДУЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ К ТЕМЕ:
«НАЗНАЧЕНИЕ ПОЛИВОВ
ПО МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ»**

Задание: Рассчитать сроки, нормы и количество вегетационных поливов различных культур исходя из метеорологических условий периода вегетации.

Вариант 1

Культура – озимая пшеница

Запас влаги на начало вегетации в активном корнеобитаемом слое – 2100 м³/га

Метеорологические условия

Показатель	Апрель			Май			Июнь			Июль
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1
Температура, °С	8,7	9,4	10,9	11,4	15,2	17,0	20,0	20,6	22,4	23,0
Относительная влажность воздуха, %	86	84	82	64	62	60	60	59	57	58
Осадки, мм	12	0	10	0	10	20	15	0	0	5

Вариант 2

Культура – пожнивная кукуруза

Запас влаги на начало вегетации в активном корнеобитаемом слое – 1780 м³/га

Метеорологические условия

Показатель	Июнь			Август			Сентябрь		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Температура, °С	20,4	22,6	23,8	24,3	23,9	23,6	21,6	19,4	15,2
Относительная влажность воздуха, %	58	54	50	49	51	50	55	64	71
Осадки, мм	11	0	15	17	8	12	18	0	10

Вариант 3

Культура – озимая пшеница

Запас влаги на начало вегетации в активном корнеобитаемом слое – 2400 м³/га

Метеорологические условия

Показатель	Апрель			Май			Июнь			Июль			Август		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Температура, °С	9,6	10,2	12,3	16,0	17,3	18,0	19,9	21,0	22,3	22,1	20,8	24,0	23,0	23,6	22,0
Относительная влажность воздуха, %	84	82	80	71	70	67	55	51	50	51	50,4	49,5	49	47,5	51,5
Осадки, мм	15	5	10	13	0	20	0	10	0	10	0	20	10	5	20

Вариант 4

Культура – люцерна 3-го года жизни

Запас влаги на начало вегетации в активном корнеобитаемом слое – 2450 м³/га

Метеорологические условия

Показатель	Апрель			Май			Июнь			Июль			Август		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Температура, °С	9,6	10,1	9,8	12,4	16,7	17,1	19,3	24,0	23,9	24,1	23,7	22,0	21,8	22,9	21,7
Относительная влажность воздуха, %	79	66	63	59	55	56	54	52	49	48	51	54	55	56	57
Осадки, мм	15	0	10	0	15	12	0	20	5	0	15	20	12	10	0

Вариант 5

Культура – соя

Запас влаги на начало вегетации в активном корнеобитаемом слое – 1900 м³/га

Метеорологические условия

Показатель	Май			Июнь			Июль			Август		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Температура, °С	10,6	11,2	12,8	16,7	20,1	21,4	22,8	23,0	23,6	24,0	24,2	23,7
Относительная влажность воздуха, %	79	78	68	64	58	55	51	50	50	49	49	54
Осадки, мм	22	12	5	20	7	10	0	17	10	0	12	26

Вариант 6

Культура – кукуруза на зерно

Запас влаги на начало вегетации в активном корнеобитаемом слое – 2250 м³/га

Метеорологические условия

Показатель	Май			Июнь			Июль			Август		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Температура, °С	14,4	16,4	18,7	19,6	20,8	22,4	22,6	23,4	25,0	24,0	23,8	21,4
Относительная влажность воздуха, %	54	53	53	51	51	50	49	45	45	55	55	56
Осадки, мм	10	20	0	10	25	10	0	0	15	20	10	10

В а р и а н т 7

Культура – томаты безрассадные

Запас влаги на начало вегетации в активном корнеобитаемом слое – 2200 м³/га

Метеорологические условия

Показатель	Апрель		Май			Июнь			Июль			Август		
	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Температура, °С	11,0	12,2	12,3	16,4	17,0	21,2	23,6	23,9	24,0	24,2	23,9	23,7	24,0	22,8
Относительная влажность воздуха, %	79	76	77	64	62	60	59	55	52	51	54	57	51	62
Осадки, мм	12	0	14	10	20	15	0	21	16	0	17	14	10	0

В а р и а н т 8

Культура – капуста поздняя

Запас влаги на начало вегетации в активном корнеобитаемом слое – 1980 м³/га

Метеорологические условия

Показатель	Июнь		Июль			Август			Сентябрь	
	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2
Температура, °С	23,0	22,8	22,8	23,6	22,4	23,6	24,2	22,8	20,4	18,6
Относительная влажность воздуха, %	55	57	57	55	53	56	51	59	64	75
Осадки, мм	0	10	21	0	8	15	17	8	0	18

В а р и а н т 9

Культура – кукуруза на зерно

Запас влаги на начало вегетации в активном корнеобитаемом слое – 2300 м³/га

Метеорологические условия

Показатель	Май			Июнь			Июль			Август		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Температура, °С	15,8	17,1	19,3	20,1	21,8	22,3	23,4	24,6	25,1	25,6	24,9	23,4
Относительная влажность воздуха, %	61	60	58	56	57	55	50	48	47	50	58	57
Осадки, мм	20	5	7	18	10	5	17	0	25	14	17	10

В а р и а н т 10

Культура – свекла кормовая

Запас влаги на начало вегетации в активном корнеобитаемом слое – 2150 м³/га

Метеорологические условия

Показатель	Апрель		Май			Июнь			Июль			Август	
	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2
Температура, °С	11,2	10,6	12,4	16,7	17,9	20,1	23,8	23,6	24,1	23,8	23,4	21,8	23,6
Относительная влажность воздуха, %	70	66	58	55	57	56	54	55	49	52	50	57	63
Осадки, мм	12	18	14	0	17	10	8	11	0	12	11	22	12

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ К ТЕМЕ:
«ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА ОРОСИТЕЛЬНОЙ
ВОДЫ»

Задание 1. Определить содержание ионов Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , HCO_3^- , СГ и сухой остаток в воде рек:

Звено 1 (3–4 человека)	–	Челбас;
Звено 2	– * –	– Кубань;
Звено 3	– * –	– Кирпили;
Звено 4	– * –	– Кочеты;
Звено 5	– * –	– Сосыка;
Звено 6	– * –	– Бейсуг.

Задание 2. Рассчитать ирригационный коэффициент и установить степень пригодности воды по этому показателю.

Установить класс и группу воды по опасности засоления почвы.

Установить класс и группу воды по опасности осолонцевания почвы.

Кейс-задание: По данным анализа оросительной воды и водной вытяжки почвы орошаемых участков Тимашевского, Брюховецкого, Каневского и Приморско-Ахтарского районов:

1. Оценить степень пригодности оросительной воды для полива различных культур.

2. Дать оценку степени засоления почвы.

3. Разработать комплекс агротехнических мероприятий по предупреждению вторичного засоления и осолонцевания почвы при поливе водой различного качества.

**АНИОННО-КАТИОННЫЙ АНАЛИЗ ОРОСИТЕЛЬНОЙ ВОДЫ
В ХОЗЯЙСТВАХ АПК КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ**

Наименование хозяйства, водоисточник	Сухой остаток, г/л	pH	Содержание ионов, мг/экв						
			Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	CO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ⁻	СГ
1. «Путь к коммунизму» и «Россия» (р. Кирпили)	0,70	8,15	2,5	4,0	4,8	–	7,24	2,83	1,29
2. СПК им. Калинина (р. Кирпили)	0,94	8,45	3,3	4,7	6,2	0,96	7,40	5,27	1,79
3. «Память Ленина» (р. Левый Бейсужок)	1,10	8,00	5,0	4,3	8,0	0,48	6,80	9,10	1,61
4. «Кубанец» (р. Кирпили)	0,90	8,30	4,7	3,5	5,2	–	8,24	6,56	1,32
5. «Искра» (р. Левый Бейсужок)	1,10	8,05	5,5	3,7	5,4	–	7,80	9,09	1,47

**АНАЛИЗ ВОДНОЙ ВЫТЯЖКИ ПОЧВЫ НА ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЛЯХ
В ХОЗЯЙСТВАХ АПК КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ**

Место отбора образцов	Слой почвы, см	Содержание ионов, мг/экв						
		Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺ +K ⁺	CO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ⁻⁻	Cl ⁻
1. Колхоз «Россия»	0–20	0,55	0,25	0,60	–	0,59	0,74	0,07
	20–40	0,35	0,25	0,54	–	0,53	0,44	0,17
	40–60	0,75	0,25	0,70	–	1,00	0,44	0,16
2. Колхоз «Путь к коммунизму»	0–20	0,69	0,25	0,53	–	0,40	0,89	0,14
	20–40	1,00	0,25	0,50	–	1,05	0,60	0,10
	40–60	0,85	0,20	0,43	–	0,93	0,40	0,15
3. СПК им. Калинина	0–20	0,45	0,20	0,68	–	0,82	0,32	0,14
	20–40	0,35	0,20	0,74	–	0,95	0,23	0,11
	40–60	0,35	0,10	0,77	–	0,78	0,30	0,14
4. Колхоз «Память Ленина»	0–20	1,0	0,20	0,65	–	0,87	0,83	0,15
	20–40	0,75	0,15	0,83	–	1,00	0,55	0,18
	40–60	0,75	0,20	0,92	–	1,02	0,70	0,15
5. Совхоз «Кубанец»	0–20	0,60	0,00	0,75	–	0,54	0,67	0,14
	20–40	0,35	0,25	0,55	–	0,87	0,13	0,15
	40–60	0,75	0,15	0,48	–	1,10	0,10	0,18
6. Колхоз «Искра»	0–20	0,50	0,25	0,80	–	0,93	0,49	0,13
	20–40	0,65	0,15	0,69	–	0,98	0,37	0,13
	40–60	0,80	0,20	0,72	–	1,02	0,57	0,13

**ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ К ТЕМЕ:
«ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ ЗАСОЛЕНИЯ ПОЧВЫ ПО
СУММАРНОМУ ЭФФЕКТУ ТОКСИЧНЫХ
ИОНОВ»**

Задание: Определить степень засоления почвы по величине «суммарного эффекта» токсичных ионов, используя данные анализа водной вытяжки различных почвенных образцов.

Вариант 1

Глубина, см	Мг-экв на 100 г почвы						Суммарный эффект токсичных ионов
	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{--}	Ca^{++}	Mg^{++}	Na^+	
0–20	0,85	0,22	0,60	1,50	0,16	0,01	
20–40	0,60	0,24	0,71	1,40	0,06	0,09	
40–60	0,80	0,14	1,27	1,95	0,16	0,10	
60–80	0,85	0,14	1,92	2,20	0,08	0,63	
80–100	0,45	0,11	0,61	0,60	0,17	0,40	

Вариант 2

Глубина, см	Мг-экв на 100 г почвы						Суммарный эффект токсичных ионов
	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{--}	Ca^{++}	Mg^{++}	Na^+	
0–20	0,75	0,30	0,60	0,80	0,20	0,65	
20–40	0,34	0,40	0,80	0,90	0,30	0,34	
40–60	0,45	0,20	1,20	1,05	0,30	0,50	
60–80	0,80	0,40	1,00	1,15	0,55	0,50	
80–100	0,65	0,55	0,80	1,00	0,60	0,40	

Вариант 3

Глубина, см	Мг-экв на 100 г почвы						Суммарный эффект токсичных ионов
	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{--}	Ca^{++}	Mg^{++}	Na^+	
0–20	0,90	0,80	0,45	0,40	0,95	0,80	
20–40	0,60	0,40	0,60	0,70	0,50	0,40	
40–60	0,55	0,80	0,90	1,20	0,45	0,60	

Вариант 4

Глубина, см	Мг-экв на 100 г почвы						Суммарный эффект ток- сичных ионов
	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{--}	Ca^{++}	Mg^{++}	Na^+	
0–20	0,32	4,00	0,94	1,30	1,4	2,56	
20–40	0,48	2,00	1,03	0,60	0,50	2,41	
40–60	0,76	0,40	0,68	0,60	0,40	0,84	
60–80	0,32	1,20	0,94	0,50	0,40	1,56	
80–100	0,44	0,40	1,20	0,40	0,60	1,04	

Вариант 5

Глубина, см	Мг-экв на 100 г почвы						Суммарный эффект токсичных ионов
	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{--}	Ca^{++}	Mg^{++}	Na^+	
0–20	0,72	0,02	0,12	0,35	0,33	0,18	
20–40	0,77	0,06	0,19	0,44	0,44	0,14	
40–60	0,81	0,08	0,25	0,59	0,40	0,15	
60–80	0,85	0,26	9,53	4,32	3,39	2,93	
80–100	0,34	13,31	7,94	9,66	5,60	6,33	

Вариант 6

Глубина, см	Мг-экв на 100 г почвы						Суммарный эффект токсичных ионов
	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{--}	Ca^{++}	Mg^{++}	Na^+	
0–20	0,35	2,00	0,80	1,70	0,80	0,65	
20–40	0,40	1,30	1,20	1,50	0,70	0,70	
40–60	0,60	0,80	1,00	1,30	0,90	0,20	
60–80	0,45	0,75	0,80	1,00	0,60	0,40	

Вариант 7

Глубина, см	Мг-экв на 100 г почвы						Суммарный эффект токсичных ионов
	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{--}	Ca^{++}	Mg^{++}	Na^+	
0–20	0,12	2,50	17,21	10,94	4,51	4,38	
20–40	0,08	2,00	16,51	8,72	4,80	5,07	
40–60	0,24	2,40	13,17	7,77	3,55	4,49	
60–80	0,20	0,80	3,76	2,11	0,77	1,88	
80–100	0,48	0,40	1,99	1,92	0,31	0,64	

Вариант 8

Глубина, см	Мг-экв на 100 г почвы						Суммарный эффект токсичных ионов
	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{--}	Ca^{++}	Mg^{++}	Na^+	
0–20	0,20	1,1	8,3	6,5	1,5	1,6	
20–40	0,24	2,0	10,4	7,4	3,12	2,12	
40–60	0,45	2,4	8,15	6,8	1,6	2,6	

Вариант 9

Глубина, см	Мг-экв на 100 г почвы						Суммарный эффект токсичных ионов
	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{--}	Ca^{++}	Mg^{++}	Na^+	
0–20	0,9	0,6	4,3	3,0	1,4	1,4	
20–40	1,3	0,5	2,4	2,1	1,05	1,05	
40–60	1,2	1,2	1,6	1,5	1,3	1,2	
60–80	1,4	1,6	1,2	1,4	1,6	1,2	

Вариант 10

Глубина, см	Мг-экв на 100 г почвы						Суммарный эффект токсичных ионов
	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{--}	Ca^{++}	Mg^{++}	Na^+	
0–20	0,20	1,20	1,10	1,00	1,20	0,30	
20–40	0,15	1,00	0,85	1,00	0,60	0,40	
40–60	0,22	1,10	0,73	0,85	0,80	0,40	

Примечание: $1\text{Cl}^- = 5\text{SO}_4^{--} = 2,5\text{HCO}_3^-$

Кейс-задание: На основании выполненного студентом задания по определению степени засоления почвы по «суммарному эффекту» токсичных ионов разработать комплекс агроприемов по ускоренному вводу всех земель в сельскохозяйственный оборот с целью получения максимальной продукции орошаемого гектара, устранения и предупреждения засоления почвы (севооборот, система обработки почвы, система удобрений, необходимость химических мелиорантов, необходимость промывки, режим орошения культур в севообороте).

РАСЧЕТ ПРОМЫВНЫХ НОРМ И УСТАНОВЛЕНИЕ РЕЖИМА ПРОМЫВОК ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВ

Дальнейшее увеличение площадей пахотных земель возможно путем включения в сельскохозяйственный оборот засоленных земель. При освоении засоленных земель для орошения проводят капитальную промывку почвы. Однако часто на староорошаемых землях идут процессы вторичного засоления, и здесь так же необходимы промывки. И в том, и в другом случае их проводят при хорошем вертикальном и горизонтальном дренаже.

Если на орошаемом участке близко к поверхности залегают минерализованные грунтовые воды, необходимо понизить их уровень.

Следует установить, какой тип засоления промывки можно вести в любое время года (и зимой), так как эти соли хорошо растворяются при любых температурах. При сульфатном типе засоления к промывкам следует приступать в конце лета или осенью, когда стоят относительно высокие температуры. Для того чтобы успешно шла промывка, слой почвы, подлежащий рассолению, увлажняют до предельной влагоемкости.

Количество воды, которое необходимо подать на 1 га вычисляется по формуле:

$$m = 100 \cdot h \cdot d \cdot (W_{HB} - W_{исх}), \quad (1)$$

где m – количество воды, необходимое для увлажнения почвы до ППВ, м³/га; h – глубина рассоляемого слоя, м; d – объемная масса почвы в рассоляемом слое, т/м³; W_{HB} – влажность почвы в рассоляемом слое при насыщении ее до НВ, %; $W_{исх.}$ – исходная влажность почвы в рассоляемом слое, %.

Запасы солей в рассоляемом слое можно определить с помощью формулы:

$$S = 100 \cdot d \cdot h \cdot (S_1 - S_2), \quad (2)$$

где S – запас солей на 1 га, т; h – глубина рассоляемого слоя, м; d – объемная масса почвы в том же слое, т/м³; S_2 – допустимое содержание солей, %; S_1 – исходное содержание солей, %.

Затем определяют количество воды, которое необходимо для выноса солей из рассоляемого слоя. Объем воды рассчитывают по формуле:

$$m_2 = \frac{S}{K}, \quad (3)$$

где m_2 – количество воды, необходимое для выноса солей из промывного слоя с площади 1 га, м³/га; S – количество солей в рассоляемом слое т; K – количество солей, вымываемых 1 м³ воды, т.

Для того, чтобы правильно вести промывки, необходимо знать запас солей в почве, который необходимо удалить из рассоляемого слоя.

Однако часть воды при промывках идет на фильтрацию. Обычно эти потери составляют на тяжелых почвах 300–350 м³/га, а на легких – 500–600 м³/га. Другая часть воды испаряется с поверхности воды и почвы. Потери составляют 250–400 м³/га. Они зависят от времени проведения промывок.

В период промывок выпадают дожди, образуется в почве конденсационная вода. Это так же способствует рассолению почвы. Эти показатели для Кубани (Темрюкский, Славянский районы) примерно равны 650–850 м³/га воды.

Таким образом, общее количество воды, которое необходимо подать на 1 га составит (формула 4):

$$M = m_1 + m_2 + n_1 + n_2 - (o_1 + o_2), \quad (4)$$

где M – общая промывная норма, м³/га; m_1 – объем воды для насыщения почвы до ППВ, м³/га; m_2 – объем воды, необходимый для выноса солей, м³/га; n_1 – потери воды на фильтрацию, м³/га; n_2 – потери воды на испарение, м³/га; o_1 – осадки, м³/га; o_2 – конденсационная вода, м³/га.

Обычно невозможно за один прием выдать объем воды, необходимый для рассоления почвы. Поэтому общую промывную норму делят на несколько равных разовых. Количество разовых промывок зависит от общей промывной нормы, которая в значительной мере зависит от степени засоления почвы. Чем сильнее засолена почва, тем больше требуется промывок.

Разовая промывная норма составляет 20–25 % от запасов воды при НВ на тяжелых почвах и 30–40 % – на легких.

Для того чтобы рассчитать разовую промывную норму, вначале определяют запасы воды в рассоляемом слое при увлажнении его до НВ, который производится по формуле:

$$P_{HB} = 100 \cdot h \cdot d \cdot W_{HB}, \quad (5)$$

где P_{HB} – запас воды в почве при насыщении его до влажности, соответствующей наименьшей влагоёмкости (НВ), м³/га; h – глубина рассоляемого слоя, м; d – объемная масса почвы в рассоляемом слое, т/м³; W_{HB} – влажность почвы в рассоляемом слое при насыщении ее до НВ; %

Число промывок рассчитывают по формуле (6):

$$\text{Число промывок} = \frac{M - m_1}{\text{разовая_промывная_норма}} \quad (6)$$

где M – общая промывная норма, м³/га; m_1 – объем воды для насыщения почвы до ППВ, м³/га.

Технология проведения промывок следующая: после насыщения почвы до НВ на легких почвах через 3 дня, на тяжелых – 7–8 дней проводят первый промывной полив. Это время необходимо для того, чтобы успели раствориться соли. Последующие промывочные поливы на легких почвах проводят через 2–3 дня, а на тяжелых – через 5–8 дней.

Результаты записывают по следующей форме из расчета на 1 га:

- 1) количество воды, необх. для увлажнения почвы до ППВ м³/га;
- 2) объем воды, необходимый для вымывания солей м³/га;
- 3) запас солей, подлежащих вымыванию т;
- 4) потери воды на фильтрацию и испарение м³/га;
- 5) осадки и конденсационная вода м³/га;
- 6) общая промывная норма м³/га;
- 7) запас воды при НВ в рассоляемом слое м³/га;
- 8) разовая промывная норма м³/га;
- 9) число промывок шт.;
- 10) режим промывок:

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ К ТЕМЕ: «РАСЧЕТ ПРОМЫВНЫХ НОРМ»

Задание 1. Рассчитать промывные нормы и установить время и режим проведения промывок, используя следующие данные:

Почва средний суглинок
глубина рассоляемого слоя – 0,4 м;
объемная масса почвы в этом слое – 1,35 т/м³;
НВ (наименьшая влагоемкость) – 30,4 %;
исходная влажность – 18,9 %;
тип засоления хлоридный;
исходное содержание солей в рассоляемом слое – 0,35 %;
допустимое содержание солей – 0,25 %;
один кубометр воды вымывает солей – 0,0065 т;
потери воды на фильтрацию – 420 м³;
потери воды на испарение – 240 м³;
осадки – 350 м³;
конденсационная вода – 170 м³;
глубина залегания грунтовых вод – 5 м.

Задание 2. Рассчитать промывные нормы и установить время и режим проведения промывок, используя следующие данные:

Почва легкий суглинок
глубина рассоляемого слоя – 0,5 м;
объемная масса почвы в этом слое – 1,27 т/м³;
НВ (наименьшая влагоемкость) – 28,4 %;
исходная влажность – 17,5 %;
тип засоления хлоридный;
исходное содержание солей в рассоляемом слое – 0,35 %;
допустимое содержание солей – 0,25 %;
один кубометр воды вымывает солей – 0,005 т;
потери воды на фильтрацию – 500 м³;
потери воды на испарение – 220 м³;
осадки – 340 м³;
конденсационная вода – 140 м³;
глубина залегания грунтовых вод – 4 м.

Задание 3. Рассчитать промывные нормы и установить время и режим проведения промывок, используя следующие данные:

Почва легкий суглинок
глубина рассоляемого слоя – 0,5 м;
объемная масса почвы в этом слое – 1,30 т/м³;
НВ (наименьшая влагоемкость) – 26 %;
исходная влажность – 14 %;
тип засоления сульфатный;
исходное содержание солей в рассоляемом слое – 0,45 %;
допустимое содержание солей – 0,25 %;
один кубометр воды вымывает солей – 0,0032 т;
потери воды на фильтрацию – 600 м³;
потери воды на испарение – 270 м³;
осадки – 90 м³;
конденсационная вода – 180 м³;
глубина залегания грунтовых вод – 7 м.

Задание 4. Рассчитать промывные нормы и установить время и режим проведения промывок, используя следующие данные:

Почва легкий суглинок
глубина рассоляемого слоя – 0,6 м;
объемная масса почвы в этом слое – 1,30 т/м³;
НВ (наименьшая влагоемкость) – 28,4 %;
исходная влажность – 19,5 %;
тип засоления сульфатный;
исходное содержание солей в рассоляемом слое – 0,4 %;
допустимое содержание солей – 0,25 %;
один кубометр воды вымывает солей – 0,0034 т;
потери воды на фильтрацию – 400 м³;
потери воды на испарение – 297 м³;
осадки – 290 м³;
конденсационная вода – 180 м³;
глубина залегания грунтовых вод – 5 м.

Задание 5. Рассчитать промывные нормы и установить время и режим проведения промывок, используя следующие данные:

Почва средний суглинок
глубина рассоляемого слоя – 0,5 м;
объемная масса почвы в этом слое – 1,32 т/м³;
НВ (наименьшая влагоемкость) – 30,0 %;
исходная влажность – 19,7 %;
тип засоления хлоридный;
исходное содержание солей в рассоляемом слое – 0,35%;
допустимое содержание солей – 0,25%;
один кубометр воды вымывает солей – 0,0045 т;
потери воды на фильтрацию – 400 м³;
потери воды на испарение – 270 м³;
осадки – 290 м³;
конденсационная вода – 190 м³;
глубина залегания грунтовых вод – 4,7 м.

Задание 6. Рассчитать промывные нормы и установить время и режим проведения промывок, используя следующие данные:

Почва легкий суглинок
глубина рассоляемого слоя – 0,3 м;
объемная масса почвы в этом слое – 1,34 т/м³;
НВ (наименьшая влагоемкость) – 28,5 %;
исходная влажность – 19,3 %;
тип засоления хлоридный;
исходное содержание солей в рассоляемом слое – 0,4 %;
допустимое содержание солей – 0,25 %;
один кубометр воды вымывает солей – 0,006 т;
потери воды на фильтрацию – 510 м³;
потери воды на испарение – 280 м³;
осадки – 400 м³;
конденсационная вода – 205 м³;
глубина залегания грунтовых вод – 7 м.

Задание 7. Рассчитать промывные нормы и установить время и режим проведения промывок, используя следующие данные:

Почва средний суглинок
глубина рассоляемого слоя – 0,4 м;
объемная масса почвы в этом слое – 1,30 т/м³;
НВ (наименьшая влагоемкость) – 30,1 %;
исходная влажность – 19,7%;
тип засоления сульфатный;
исходное содержание солей в рассоляемом слое – 0,45 %;
допустимое содержание солей – 0,25 %;
один кубометр воды вымывает солей – 0,0032 т;
потери воды на фильтрацию – 600 м³;
потери воды на испарение – 310 м³;
осадки – 180 м³;
конденсационная вода – 205 м³;
глубина залегания грунтовых вод – 4 м.

Задание 8. Рассчитать промывные нормы и установить время и режим проведения промывок, используя следующие данные:

Почва легкий суглинок
глубина рассоляемого слоя – 0,4 м;
объемная масса почвы в этом слое – 1,26 т/м³;
НВ (наименьшая влагоемкость) – 29,7 %;
исходная влажность – 18,9 %;
тип засоления сульфатный;
исходное содержание солей в рассоляемом слое – 0,55 %;
допустимое содержание солей – 0,25 %;
один кубометр воды вымывает солей – 0,0035 т;
потери воды на фильтрацию – 490 м³;
потери воды на испарение – 305 м³;
осадки – 290 м³;
конденсационная вода – 190 м³;
глубина залегания грунтовых вод – 3 м.

Задание 9. Рассчитать промывные нормы и установить время и режим проведения промывок, используя следующие данные:

Почва легкий суглинок
глубина рассоляемого слоя – 0,5 м;
объемная масса почвы в этом слое – 1,35 т/м³;
НВ (наименьшая влагоемкость) – 30,1 %;
исходная влажность – 21,7 %;
тип засоления сульфатный;
исходное содержание солей в рассоляемом слое – 0,55 %;
допустимое содержание солей – 0,25 %;
один кубометр воды вымывает солей – 0,004 т;
потери воды на фильтрацию – 370 м³;
потери воды на испарение – 310 м³;
осадки – 295 м³;
конденсационная вода – 197 м³;
глубина залегания грунтовых вод – 5 м.

Задание 10. Рассчитать промывные нормы и установить время и режим проведения промывок, используя следующие данные:

Почва легкий суглинок
глубина рассоляемого слоя – 0,5 м;
объемная масса почвы в этом слое – 1,34 т/м³;
НВ (наименьшая влагоемкость) – 28,9 %;
исходная влажность – 18,7 %;
тип засоления хлоридный;
исходное содержание солей в рассоляемом слое – 0,4 %;
допустимое содержание солей – 0,25 %;
один кубометр воды вымывает солей – 0,006 т;
потери воды на фильтрацию – 450 м³;
потери воды на испарение – 290 м³;
осадки – 350 м³;
конденсационная вода – 180 м³;
глубина залегания грунтовых вод – 3,5 м.

Задание 11. Рассчитать промывные нормы и установить время и режим проведения промывок, используя следующие данные:

Почва тяжелый суглинок
глубина рассоляемого слоя – 0,3 м;
объемная масса почвы в этом слое – 1,36 т/м³;
НВ (наименьшая влагоемкость) – 31 %;
исходная влажность – 20 %;
тип засоления хлоридный;
исходное содержание солей в рассоляемом слое – 0,45 %;
допустимое содержание солей – 0,25 %;
один кубометр воды вымывает солей – 0,0035 т;
потери воды на фильтрацию – 400 м³;
потери воды на испарение – 350 м³;
осадки – 100 м³;
конденсационная вода – 120 м³;
глубина залегания грунтовых вод – 6 м.

Задание 12. Рассчитать промывные нормы и установить время и режим проведения промывок, используя следующие данные:

Почва легкий суглинок
глубина рассоляемого слоя – 0,5 м;
объемная масса почвы в этом слое – 1,27 т/м³;
НВ (наименьшая влагоемкость) – 28,9 %;
исходная влажность – 16,7 %;
тип засоления хлоридный;
исходное содержание солей в рассоляемом слое – 0,35 %;
допустимое содержание солей – 0,25 %;
один кубометр воды вымывает солей – 0,0052 т;
потери воды на фильтрацию – 440 м³;
потери воды на испарение – 240 м³;
осадки – 310 м³;
конденсационная вода – 155 м³;
глубина залегания грунтовых вод – 56 м.

Задание 13. Рассчитать промывные нормы и установить время и режим проведения промывок, используя следующие данные:

Почва легкий суглинок
глубина рассоляемого слоя – 0,4 м;
объемная масса почвы в этом слое – 1,30 т/м³;
НВ (наименьшая влагоемкость) – 29,2 %;
исходная влажность – 18,6 %;
тип засоления сульфатный;
исходное содержание солей в рассоляемом слое – 0,75 %;
допустимое содержание солей – 0,25 %;
один кубометр воды вымывает солей – 0,006 т;
потери воды на фильтрацию – 390 м³;
потери воды на испарение – 390 м³;
осадки – 400 м³;
конденсационная вода – 1790 м³;
глубина залегания грунтовых вод – 4,5 м.

Задание 14. Рассчитать промывные нормы и установить время и режим проведения промывок, используя следующие данные:

Почва средний суглинок
глубина рассоляемого слоя – 0,5 м;
объемная масса почвы в этом слое – 1,32 т/м³;
НВ (наименьшая влагоемкость) – 28,7 %;
исходная влажность – 19,4 %;
тип засоления сульфатный;
исходное содержание солей в рассоляемом слое – 0,65 %;
допустимое содержание солей – 0,25 %;
один кубометр воды вымывает солей – 0,0034 т;
потери воды на фильтрацию – 290 м³;
потери воды на испарение – 280 м³;
осадки – 305 м³;
конденсационная вода – 190 м³;
глубина залегания грунтовых вод – 4 м.

Задание 15. Рассчитать промывные нормы и установить время и режим проведения промывок, используя следующие данные:

Почва легкий суглинок
глубина рассоляемого слоя – 0,3 м;
объемная масса почвы в этом слое – 1,27 т/м³;
НВ (наименьшая влагоемкость) – 30,4 %;
исходная влажность – 21,5 %;
тип засоления сульфатный;
исходное содержание солей в рассоляемом слое – 0,65 %;
допустимое содержание солей – 0,25 %;
один кубометр воды вымывает солей – 0,0037 т;
потери воды на фильтрацию – 410 м³;
потери воды на испарение – 250 м³;
осадки – 280 м³;
конденсационная вода – 195 м³;
глубина залегания грунтовых вод – 4,7 м.

Задание 16. Рассчитать промывные нормы и установить время и режим проведения промывок, используя следующие данные:

Почва средний суглинок
глубина рассоляемого слоя – 0,4 м;
объемная масса почвы в этом слое – 1,30 т/м³;
НВ (наименьшая влагоемкость) – 30,1 %;
исходная влажность – 19,7 %;
тип засоления сульфатный;
исходное содержание солей в рассоляемом слое – 0,45 %;
допустимое содержание солей – 0,25 %;
один кубометр воды вымывает солей – 0,0032 т;
потери воды на фильтрацию – 600 м³;
потери воды на испарение – 310 м³;
осадки – 180 м³;
конденсационная вода – 205 м³;
глубина залегания грунтовых вод – 4 м.

**ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ К ТЕМЕ:
«ВОДНЫЙ БАЛАНС ПОЛЯ, ЗАНЯТОГО КУЛЬТУРОЙ»**

Задание 1. По водному балансу поля, занятого *томатами рассадными* имеются следующие данные:

1. Атмосферные осадки за вегетацию 180 мм.
2. Урожай основной продукции 420–440 ц/га.
3. Испарение воды почвой за вегетацию составляет 20 % от суммарного водопотребления.
4. Оросительная норма 2700–3300 м³/га.
5. Глубина залегания грунтовых вод 14 м.
6. Водно-физические свойства почвы:

Расчетный слой почвы, м	Влажность расчетного слоя почвы, %		Объемная масса почвы, т/м ³	Предельная полевая влагоемкость, %	Скважность в % от объема почвы
	на начало вегетации	на конец вегетации			
0,5	25,8	16,9	1,25	29,6	54

Задание 2. По водному балансу поля, занятого *кукурузой* имеются следующие данные:

1. Атмосферные осадки за вегетацию 220 мм.
2. Урожай основной продукции 90–100 ц/га.
3. Испарение воды почвой за вегетацию составляет 28 % от суммарного водопотребления.
4. Оросительная норма 3000–3250 м³/га.
5. Глубина залегания грунтовых вод 5 м.
6. Водно-физические свойства почвы:

Расчетный слой почвы, м	Влажность расчетного слоя почвы, %		Объемная масса почвы, т/м ³	Предельная полевая влагоемкость, %	Скважность в % от объема почвы
	на начало вегетации	на конец вегетации			
0,7	28,0	20,4	1,32	29,1	50

Задание 3. По водному балансу поля, занятого *озимой пшеницей* имеются следующие данные:

1. Атмосферные осадки за вегетацию 246 мм.
2. Урожай основной продукции 60–70 ц/га.
3. Испарение воды почвой за вегетацию составляет 13,6 % от суммарного водопотребления.
4. Оросительная норма 600–800 м³/га.
5. Глубина залегания грунтовых вод 7 м.
6. Водно-физические свойства почвы:

Расчетный слой почвы, м	Влажность расчетного слоя почвы, %		Объемная масса почвы, т/м ³	Предельная полевая влагоемкость, %	Скважность в % от объема почвы
	на начало вегетации	на конец вегетации			
0,6	27,6	16,1	1,31	29,6	50,0

Задание 4. По водному балансу поля, занятого *кормовой свеклой* имеются следующие данные:

1. Атмосферные осадки за вегетацию 240 мм.
2. Урожай основной продукции 1200 ц/га.
3. Испарение воды почвой за вегетацию составляет 20 % от суммарного водопотребления.
4. Оросительная норма 2250–2500 м³/га.
5. Глубина залегания грунтовых вод 8 м.
6. Водно-физические свойства почвы:

Расчетный слой почвы, м	Влажность расчетного слоя почвы, %		Объемная масса почвы, т/м ³	Предельная полевая влагоемкость, %	Скважность в % от объема почвы
	на начало вегетации	на конец вегетации			
0,5	27,4	17,3	1,3	28,9	49,8

Задание 5. По водному балансу поля, занятого *люцерной* 3-го года жизни имеются следующие данные:

1. Атмосферные осадки за вегетацию 220 мм.
2. Урожай основной продукции 140 ц/га.
3. Испарение воды почвой за вегетацию составляет 17 % от суммарного водопотребления.
4. Оросительная норма 1950–2100 м³/га.
5. Глубина залегания грунтовых вод 15 м.
6. Водно-физические свойства почвы:

Расчетный слой почвы, м	Влажность расчетного слоя почвы, %		Объемная масса почвы, т/м ³	Предельная полевая влагоемкость, %	Скважность в % от объема почвы
	на начало вегетации	на конец вегетации			
0,7	29,7	17,7	1,26	29,9	52

Задание 6. По водному балансу поля, занятого *соей* имеются следующие данные:

1. Атмосферные осадки за вегетацию 220 мм.
2. Урожай основной продукции 30 ц/га.
3. Испарение воды почвой за вегетацию составляет 26 % от суммарного водопотребления.
4. Оросительная норма 2250–2500 м³/га.
5. Глубина залегания грунтовых вод 8 м.
6. Водно-физические свойства почвы:

Расчетный слой почвы, м	Влажность расчетного слоя почвы, %		Объемная масса почвы, т/м ³	Предельная полевая влагоемкость, %	Скважность в % от объема почвы
	на начало вегетации	на конец вегетации			
0,5	26,0	19,6	1,25	28,6	55

Задание 7. По водному балансу поля, занятого *сахарной свеклой* имеются следующие данные:

1. Атмосферные осадки за вегетацию 240 мм.
2. Урожай основной продукции 700 ц/га.
3. Испарение воды почвой за вегетацию составляет 23 % от суммарного водопотребления.
4. Оросительная норма 3000–3300 м³/га.
5. Глубина залегания грунтовых вод 7 м.
6. Водно-физические свойства почвы:

Расчетный слой почвы, м	Влажность расчетного слоя почвы, %		Объемная масса почвы, т/м ³	Предельная полевая влагоемкость, %	Скважность в % от объема почвы
	на начало вегетации	на конец вегетации			
0,7	29,0	18,4	1,32	29,5	52

Задание 8. По водному балансу поля, занятого *люцерной 2-го года жизни* имеются следующие данные:

1. Атмосферные осадки за вегетацию 285 мм.
2. Урожай основной продукции 165–170 ц/га.
3. Испарение воды почвой за вегетацию составляет 14 % от суммарного водопотребления.
4. Оросительная норма 2600–2800 м³/га.
5. Глубина залегания грунтовых вод 7 м.
6. Водно-физические свойства почвы:

Расчетный слой почвы, м	Влажность расчетного слоя почвы, %		Объемная масса почвы, т/м ³	Предельная полевая влагоемкость, %	Скважность в % от объема почвы
	на начало вегетации	на конец вегетации			
0,7	29,1	18,8	1,31	29,2	50

Задание 9. По водному балансу поля, занятого *томатами безрассадными* имеются следующие данные:

1. Атмосферные осадки за вегетацию 195 мм.
2. Урожай основной продукции 350 ц/га.
3. Испарение воды почвой за вегетацию составляет 32 % от суммарного водопотребления.
4. Оросительная норма 2700–3300 м³/га.
5. Глубина залегания грунтовых вод 15 м.
6. Водно-физические свойства почвы:

Расчетный слой почвы, м	Влажность расчетного слоя почвы, %		Объемная масса почвы, т/м ³	Предельная полевая влагоемкость, %	Скважность в % от объема почвы
	на начало вегетации	на конец вегетации			
0,5	26,4	17,1	1,24	30,2	54

Задание 10. По водному балансу поля, занятого *кукурузой пожнивной* имеются следующие данные:

1. Атмосферные осадки за вегетацию 60 мм.
2. Урожай основной продукции 90–100 ц/га.
3. Испарение воды почвой за вегетацию составляет 28 % от суммарного водопотребления.
4. Оросительная норма 3000–3250 м³/га.
5. Глубина залегания грунтовых вод 5 м.
6. Водно-физические свойства почвы:

Расчетный слой почвы, м	Влажность расчетного слоя почвы, %		Объемная масса почвы, т/м ³	Предельная полевая влагоемкость, %	Скважность в % от объема почвы
	на начало вегетации	на конец вегетации			
0,7	26,2	19,4	1,32	29,1	50

Задание 11. По водному балансу поля, занятого *пшеницей яровой* имеются следующие данные:

1. Атмосферные осадки за вегетацию 86 мм.
2. Урожай основной продукции 30–40 ц/га.
3. Испарение воды почвой за вегетацию составляет 14 % от суммарного водопотребления.
4. Оросительная норма 600–800 м³/га.
5. Глубина залегания грунтовых вод 10 м.
6. Водно-физические свойства почвы:

Расчетный слой почвы, м	Влажность расчетного слоя почвы, %		Объемная масса почвы, т/м ³	Предельная полевая влагоемкость, %	Скважность в % от объема почвы
	на начало вегетации	на конец вегетации			
0,5	28,4	18,2	1,2	28,6	55

Задание 12. По водному балансу поля, занятого *соей* имеются следующие данные:

1. Атмосферные осадки за вегетацию 220 мм.
2. Урожай основной продукции 30 ц/га.
3. Испарение воды почвой за вегетацию составляет 25 % от суммарного водопотребления.
4. Оросительная норма 2250–2500 м³/га.
5. Глубина залегания грунтовых вод 6 м.
6. Водно-физические свойства почвы:

Расчетный слой почвы, м	Влажность расчетного слоя почвы, %		Объемная масса почвы, т/м ³	Предельная полевая влагоемкость, %	Скважность в % от объема почвы
	на начало вегетации	на конец вегетации			
0,5	28,1	18,7	1,32	29,5	52

Требуется определить:

Относительную влажность почвы на начало вегетации, %		Запасы влаги в почве, м ³ /га		Запасы продуктивной влаги в расчетном слое, м ³ /га		Расчетная поливная норма, м ³ /га		Приход воды, м ³ /га			Расход воды, м ³ /га		Водопотребление, м ³ /га		Урожай основной продукции, т/га	Коэффициент водопотребления, м ³ /т
к ППВ (НВ)	к скважности	на начало вегетации	на конец вегетации	на начало вегетации	на конец вегетации	на начало вегетации	на конец вегетации	осадки	оросительная вода	из почвы	испарение	транспирация	суммарное	среднесуточное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17

**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ СИТУАЦИЯ К ТЕМЕ:
«ВОДНЫЙ БАЛАНС ПОЛЯ, ЗАНЯТОГО КУЛЬТУРОЙ»**

Задание: Рассчитать величину суммарного водопотребления для сои и кукурузы при различных климатических условиях года по водообеспеченности, степени увлажнения почвы, режима орошения.

Климатические условия:

Влажность почвы в активном корнеобитаемом слое почвы на начало вегетации – 25,3 % от абсолютно сухой массы почвы.

Влажность на конец вегетации – 19,1 %.

Количество осадков за период вегетации – 275 мм и 230 мм.

Количество поливов на сое 5, на кукурузе 4.

Норма вегетационного полива для сои 340 м³/га, кукурузы – 550 м³/га.

**ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ К ТЕМЕ:
«ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ВВЕДЕНИЕ СЕВОБОРОТОВ НА
ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЛЯХ»**

Задание 1. Подобрать культуры для орошаемых условий на засоленных и заболоченных землях. Назвать лучшие и удовлетворительные предшественники на мелиорированных, заболоченных и засоленных землях в различных зонах края для следующих культур.

Культура севооборота	Северная зона		Центральная зона		Южно-предгорная	
	лучшие предшественники	удовлетворительные	лучшие предшественники	удовлетворительные	лучшие предшественники	удовлетворительные
Люцерна						
Озимая пшеница						
Подсолнечник						
Озимый ячмень						
Кукуруза на зерно						
Соя						
Сахарная свекла						
Суданская трава						
Многокомп. смеси						
Капуста						
Помидоры						
Лук						
Огурцы						

Задание 2. Составить схемы полевых кормовых и овощных севооборотов для различных агроландшафтов с учетом степени минерализации оросительной воды, гидроморфизма и степени засоления почвы.

Овощные севообороты:
Структура посевных площадей

Вариант 1

Капуста – 25 %.
Люцерна – 25 %.
Томаты, баклажаны – 25 %.
Корнеплоды – 12,5 %.
Сборное: зеленные культуры и огурцы – 12,5 %.

Вариант 2

Капуста – 14,3 %.
Люцерна – 28,5 %.
Томаты – 14,3 %.
Корнеплоды – 14,3 %.
Сборное: зеленные культуры и огурцы – 14,3 %.
Картофель – 14,3 %.

Вариант 3

Капуста ранняя, средняя и поздняя – 12,5 %.
Люцерна – 25 %.
Томаты, перцы – 12,5 %.
Корнеплоды, огурцы и зеленные культуры – 12,5 %
Картофель – 12,5 %

Вариант 4

Капуста – 28, 5 %.

Люцерна – 14,3 %.

Томаты – 14,3 %.

Корнеплоды и тыквы – 14,3 %.

Сборное: зеленные культуры и огурцы – 14,3 %

Картофель – 14,3 %

Вариант 5

Капуста – 16,66 %

Люцерна – 16,66 %

Томаты – 16,66 %

Картофель – 16,66 %

Сборное: корнеплоды, зеленные культуры и огурцы – 16,66 %

Яровые с подсевом люцерны – 16,66 %

Кормовые севообороты: Структура посевных площадей

Вариант 1

Озимые на зерно + кукуруза пожнивная – 12,5 %

Люцерна – 37,5 %

Озимые на зелёный корм + кукуруза поукосная на зелёный корм – 12,5 %

Корнеплоды – 12,5 %

Тыквы – 12,5 %

Суданская трава – 12,5 %

Вариант 2

Люцерна – 37,5 %

Сахарная свёкла – 12,5 %

Бобово-злаковая смесь на з/к + кукуруза на зерно – 25 %

Кукуруза на зерно – 25 %

Озимая пшеница + кукуруза поукосная на з/к – 25 %

Вариант 3

Люцерна – 25 %

Бобово-злаковая смесь на з/к + кукуруза на зерно – 25 %

Кукуруза на зерно – 25 %

Тыквы – 12,5 %

Корнеплоды – 12,5 %

Озимая пшеница – 12,5 %

Озимая пшеница + кукуруза поукосная на з/к – 12,5 %

Задание 3. Разработать систему обработки почвы в составленных схемах севооборотов и дать краткое обоснование почвозащитного эффекта и сокращения ГСМ.

№ поля	Предшественник	Культура	Виды работ	Ориентировочный срок проведения	Глубина обработки или число обработок	Машины и орудия обработки

**ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ К ТЕМЕ:
«РИСОВЫЕ СЕВООБОРОТЫ»**

Задание 1

Составить и дать агротехническое и организационно-хозяйственное обоснование 8-польному рисовому севообороту с 62,5 % риса, 25 % люцерны, 12,5 % пару занятому.

Задание 2

Составить и дать агротехническое и организационно-хозяйственное обоснование 8-польному рисовому севообороту с 50 % риса, 25 % люцерны, 12,5 % пару занятому и 12,5 % озимой пшеницы.

Задание 3

Составить и дать агротехническое и организационно-хозяйственное обоснование 8-польному рисовому севообороту с 37,5 % риса, 25 % люцерны, 12,5 % пару занятому, 25,0 % озимой пшеницы и 37,5 % промежуточных культур.

Задание 4

Составить и дать агротехническое и организационно-хозяйственное обоснование 8-польному рисовому севообороту с 25 % люцерны, 12,5 % пару занятому, 37,5 % риса и 25,0 % озимой пшеницы.

Задание 5

Составить и дать агротехническое и организационно-хозяйственное обоснование 8-польному рисовому севообороту с 62,5 % риса, 12,5 % многолетних трав, 12,5 % агроメリоративного поля, 62,5 % пару занятому и 25 % промежуточных посевов.

Задание 6

Составить и дать агротехническое и организационно-хозяйственное обоснование 7-польному рисовому севообороту с 57,1 % риса, 14,3 % зернобобовой смеси с последующим подсевом многолетних трав, 14,3 % многолетних трав, 7,2 % агроmeliоративного поля, 7,2 % пару занятому и промежуточными культурами – 25 %.

Задание 7

Составить и дать агротехническое и организационно-хозяйственное обоснование 6-польному рисовому севообороту с 33,4 % риса, 33,4 % многолетних трав, 16,7 % пару занятому и 16,7 % озимой пшеницы.

Кейс-задание №1. У Вас имеются чеки с низкими и высокими горизонтальными отметками. Какие многолетние или однолетние бобовые культуры необходимо возделывать в этих условиях? Когда следует проводить последний укос многолетних трав?

Кейс-задание № 2. Ваше рисосеющее хозяйство имеет производственное направление (тип) – рисо-скотоводческое. Какой севооборот необходимо вводить? Следует ли уменьшать процент риса в севообороте или его нужно насыщать промежуточными культурами?

Кейс-задание № 3. Имеется следующая проблема: плавневые почвы, высокое стояние грунтовых вод, люцерна вымокает. Какой севооборот необходимо вводить?

Кейс-задание № 4. В севообороте имеется поле занятого семеноводческим посевом риса. После каких предшественников его следует размещать? Какой должен быть процент риса в севообороте?

**ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ К ТЕМЕ:
«СИСТЕМА ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В РИСОВОМ
СЕВООБОРОТЕ»**

Задание 1

Разработать систему основной обработки почвы под рис в восьмипольном обыкновенном севообороте с промежуточными культурами.

Задание 2

Разработать систему весенней предпосевной обработки почвы под рис в восьмипольном обыкновенном севообороте на засоренных почвах.

Задание 3

Разработать систему обработки почвы под рис в восьмипольном интенсивном севообороте с двумя полями многолетних трав и промежуточными культурами.

Задание 4

Разработать систему весенней предпосевной обработки почвы под рис в восьмипольном севообороте на засоренных почвах.

Задание 5

Разработать систему основной обработки почвы под рис в восьмипольном интенсивном севообороте с одним полем многолетних трав занятым паром и промежуточными культурами.

Задание 6

Разработать систему весенней предпосевной обработки почвы под рис на засоленных почвах в восьмипольном обыкновенном севообороте.

Задание 7

Разработать систему основной обработки почвы под рис в шестипольном севообороте с занятым паром и промежуточными культурами.

Задание 8

Разработать энергосберегающую систему обработки почвы в 8-польном обыкновенном севообороте.

Задание 9

Разработать энергосберегающую систему обработки почвы в восьмипольном интенсивном рисовом севообороте.

Задание 10

Разработать энергосберегающую систему обработки почвы в 7-польном рисовом севообороте.

Задание 11

Обосновать способы обработки почвы после многолетних трав. Глубина обработки почвы.

Задание 12

Составить технологическую схему обработки почвы в занятом пару.

Задание 13

Цель и задача зяблевой обработки почвы. Сроки проведения и глубина обработки в зависимости от засоренности поля.

Задание 14

Составить технологическую схему предпосевной обработки почвы под рис.

Задание 15

Особенности проведения обработки почвы временно переувлажненных и засоленных земель в рисовых севооборотах.

Задание 16

Разработать энергосберегающую систему обработки почвы в 6-польном рисовом севообороте.

Задание 17

Разработать энергосберегающую систему обработки почвы в 8-польном рисовом севообороте без занятого пара.

Задание 18

Разработать энергосберегающую систему обработки почвы в 8-польном рисовом севообороте с одногодичным использованием многолетних трав.

Кейс-задание № 1. У Вас имеются чеки с низкими горизонтальными отметками. Осенью зяблевую вспашку провести не успели. Что делать, если эти чеки до первой декады мая залиты водой?

Кейс-задание № 2. В вашем хозяйстве некоторые чеки в сильной степени засорены тростником, клубнекамышом и другой болотной растительностью. Какие меры необходимо предпринять при проведении предпосевной обработки почвы?

**ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ К ТЕМЕ:
«СИСТЕМА ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ ПОД РИС»**

Задание 1

Рассчитать дозы удобрений на планируемую урожайность риса 60 ц с 1 га при высоком содержании в почве фосфора и калия.

Задание 2

Рассчитать дозы удобрений на планируемую урожайность риса 60 ц с 1 га при среднем содержании в почве фосфора и калия.

Задание 3

Рассчитать дозы удобрений на планируемую урожайность риса 60 ц с 1 га при низком содержании в почве фосфора и калия.

Задание 4

Рассчитать дозы удобрений на планируемую урожайность риса 65 ц с 1 га при высоком содержании в почве фосфора и калия.

Задание 5

Рассчитать дозы удобрений на планируемую урожайность риса 65 ц с 1 га при среднем содержании в почве фосфора и калия.

Задание 6

Рассчитать дозы удобрений на планируемую урожайность риса 65 ц с 1 га при низком содержании в почве фосфора и калия.

Задание 7

Рассчитать дозы удобрений на планируемую урожайность риса 70 ц с 1 га при высоком содержании в почве фосфора и калия.

Задание 8

Рассчитать дозы удобрений на планируемую урожайность риса 70 ц с 1 га при среднем содержании в почве фосфора и калия.

Задание 9

Рассчитать дозы удобрений на планируемую урожайность риса 70 ц с 1 га при низком содержании в почве фосфора и калия.

Задание 10

Рассчитать дозы удобрений на планируемую урожайность риса 75 ц с 1 га при высоком содержании в почве фосфора и калия.

Задание 11

Рассчитать дозы удобрений на планируемую урожайность риса 75 ц с 1 га при среднем содержании в почве фосфора и калия.

Задание 12

Рассчитать дозы удобрений на планируемую урожайность риса 75 ц с 1 га при низком содержании в почве фосфора и калия.

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ К ТЕМЕ:
«РЕЖИМ ОРОШЕНИЯ РИСА»

Задание 1

Составить и дать агротехническую характеристику режиму орошения без применения противозлаковых гербицидов.

Задание 2

Составить и дать агротехническую характеристику режиму орошения с использованием противозлаковых гербицидов

Задание 3

Составить и дать агротехническую характеристику режиму орошения при использовании противозлаковых почвенных гербицидов.

Задание 4

Составить и дать агротехническую характеристику режиму орошения на засоленных почвах.

Задание 5

Составить и дать агротехническую характеристику режиму орошения на полях, чистых от сорняков.

Кейс-задание № 1. У Вашего хозяйства тяжелая экономическая ситуация, нет возможности приобрести гербициды, какой режим орошения необходимо использовать.

Кейс-задание № 2. В наличии имеются только противозлаковые почвенные гербициды. Какой режим орошения необходимо осуществлять?

Кейс-задание № 3. В наличии имеются современные гербициды системного действия. Какой режим орошения необходимо осуществлять?

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТА СИСТЕМЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ НА МЕЛИОРАТИВНЫХ ЗЕМЛЯХ

Порядок разработки проекта системы земледелия
на мелиоративных землях:

1. Согласно выданному заданию составить структуру посевных площадей;
2. Составить и дать агротехническое обоснование севообороту, составленного на основе структуры посевных площадей;
3. Разработать в севообороте систему обработки почвы (основной и предпосевной) с указанием глубины обработки, используемых машин и орудий, сроков проведения (месяц, декада);
4. Разработать системы удобрений под культуры севооборота (расчет доз минеральных и органических удобрений на планируемую прибавку урожая с учетом их последствия);
5. Разработать режим орошения сельскохозяйственных культур (подобрать способы полива для культур севооборота, данные по водно-физическим свойствам почвы дает преподаватель);
6. Составить план борьбы с сорной растительностью в севообороте (агротехнологические, биологические и химические).

**ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ
ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТА СИСТЕМЫ
ЗЕМЛЕДЕЛИЯ НА МЕЛИОРАТИВНЫХ ЗЕМЛЯХ**

1. Центральная зона края. Севооборот кормовой, полив пресной водой.
2. Северная зона края. Севооборот зерно-кормовой, полив минерализованной водой.
3. Северная зона края. Севооборот кормовой, почвы засоленные.
4. Центральная зона края. Севооборот зерно-кормовой. Переувлажненные и подтопляемые земли.
5. Центральная зона края. Севооборот зерно-кормовой, полив пресной водой.
6. Западная зона края. Рисовый севооборот (основная культура – рис).
7. Северная зона края. Севооборот зерно-кормовой. Почвы, подверженные дефляции.
8. Южно-предгорная зона. Севооборот зерно-кормовой. Склоновые земли, подверженные водной эрозии.
9. Центральная зона края. Севооборот овощеводческий, полив пресной водой.
10. Северная зона края. Севооборот овощной, полив минерализованной водой.
11. Южно-предгорная зона края. Севооборот зерно-кормовой. Почвы, склонные к переувлажнению и подтоплению.
12. Западная зона края. Рисовый севооборот.
13. Центральная зона края. Севооборот кормовой, полив стоками животноводческих комплексов

14. Центральная зона края. Севооборот кормовой, полив пресной водой.

15. Северная зона края. Севооборот зерно-кормовой, полив минерализованной водой.

16. Северная зона края. Севооборот кормовой, почвы засоленные.

17. Центральная зона края. Севооборот зерно-кормовой, почвы, склонные к переувлажнению и подтоплению.

18. Северная зона края. Севооборот зерновой-травяной, полив минерализованной водой.

19. Западная зона края. Севооборот зерновой (ведущая культура рис).

20. Южно-предгорная зона. Севооборот зерно-кормовой. Почвы, подверженные водной эрозии.

21. Центральная зона края. Севооборот овощной, полив пресной водой.

22. Северная зона края. Севооборот овоще-кормовой, полив минерализованной водой.

23. Южно-предгорная зона. Севооборот зерно-кормовой, почвы, склонные к переувлажнению и подтоплению.

24. Северная зона края. Севооборот кормовой. Полив сточными водами животноводческих комплексов.

25. Центральная зона края. Севооборот овощной, полив пресной водой.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ К ТЕМЕ: «ВЛИЯНИЕ ОРОШЕНИЯ НА АГРЕГАТНЫЙ СОСТАВ ПОЧВЫ»	4
ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ К ТЕМЕ: «ДИАГНОСТИКА ПОЛИВОВ ПО ВЛАЖНОСТИ АКТИВНОГО КОРНЕОБИТАЕМОГО СЛОЯ ПОЧВЫ»	5
ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ К ТЕМЕ: «ДИАГНОСТИКА СРОКОВ ПОЛИВА И РАСЧЕТ НОРМ ВЕГЕТАЦИОННЫХ ПОЛИВОВ»	5
ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ К ТЕМЕ: «НАЗНАЧЕНИЕ ПОЛИВОВ ПО МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ»	6
ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ К ТЕМЕ: «ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА ОРОСИТЕЛЬНОЙ ВОДЫ»	11
ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ К ТЕМЕ: «ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ ЗАСОЛЕНИЯ ПОЧВЫ ПО СУММАРНОМУ ЭФФЕКТУ ТОКСИЧНЫХ ИОНОВ»	14
РАСЧЕТ ПРОМЫВНЫХ НОРМ И УСТАНОВЛЕНИЕ РЕЖИМА ПРОМЫВОК ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВ	18

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ К ТЕМЕ: «РАСЧЕТ ПРОМЫВНЫХ НОРМ»	22
ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ К ТЕМЕ: «ВОДНЫЙ БАЛАНС ПОЛЯ, ЗАНЯТОГО КУЛЬТУРОЙ» ..	30
ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ СИТУАЦИЯ К ТЕМЕ: «ВОДНЫЙ БАЛАНС ПОЛЯ, ЗАНЯТОГО КУЛЬТУРОЙ» ..	37
ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ К ТЕМЕ: «ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ВВЕДЕНИЕ СЕВООБОРОТОВ НА ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЛЯХ»	38
ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ К ТЕМЕ: «РИСОВЫЕ СЕВООБОРОТЫ»	42
ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ К ТЕМЕ: «СИСТЕМА ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В РИСОВОМ СЕВООБОРОТЕ»	44
ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ К ТЕМЕ: «СИСТЕМА ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ ПОД РИС» ...	47
ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ К ТЕМЕ: «РЕЖИМ ОРОШЕНИЯ РИСА»	49
ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТА СИСТЕМЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ НА МЕЛИОРАТИВНЫХ ЗЕМЛЯХ	50
ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТА СИСТЕМЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ НА МЕЛИОРАТИВНЫХ ЗЕМЛЯХ.....	51

Учебное издание

Василько Валентина Павловна
Герасименко Виталий Николаевич
Сисо Александр Владимирович
Макаренко Сергей Алексеевич

МЕЛИОРАТИВНОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ

Практикум

В авторской редакции

Подписано в печать 06.05.2015 г. Формат $60 \times 84^{1/16}$.

Усл. печ. л. – 3,2. Уч.-изд. л. – 2,5.

Тираж 150 экз. Заказ №

Типография Кубанского государственного
аграрного университета.
350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13