

ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова

# **ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

на тему: **«Обоснование систем инженерно-мелиоративных мероприятий на землях сельскохозяйственного назначения по предотвращению подъема уровня грунтовых вод при возделывании сои в условиях Саратовского Заволжья»**

**Выполнила:**

**студентка 3 курса**

**группы МПР-31**

**направления подготовки**

**20.04.02 Природообустройство**

**и водопользование**

**Лёсина М.А.**

**Руководитель: к.с-х.н., доцент Никишанов**

**А.Н.**

**Саратов 2020**

# Цель, задачи, актуальность исследований

## ЦЕЛЬ :

оптимизация режима орошения сельскохозяйственных земель при возделывании сои в условиях Саратовского Заволжья в соответствии с ее биологическими особенностями при обеспечении максимальной эффективности использования оросительной воды, получении высоких урожаев и минимальных инфильтрационных потерь, способствующее предотвращению подъема уровня грунтовых вод.

## ЗАДАЧИ:

- определение влияния различных уровней водообеспеченности посевов на урожайность сои и суммарное водопотребление;
- определение величины инфильтрации при различных поливных режимах сои за пределы корнеобитаемой зоны;
- обоснование значения верхнего и нижнего порога влажности и глубины увлажняемого слоя почвы в сочетании с фазами развития культуры;
- расчет экономической эффективности разработанных режимов орошения сои.

## АКТУАЛЬНОСТЬ:

- Соя является весьма отзывчивой на орошение, одной из ценных культур сельскохозяйственного производства. Орошение в условиях Саратовского Заволжья этой рентабельной и перспективной культуры позволяет получать высокие урожаи.
- Однако, применение орошения в течение достаточно длительного периода времени показывает, что без эффективного и правильного регулирования водного режима мелиорируемых территорий невозможно сохранить благоприятную экологическую атмосферу, достаточный уровень отдачи сельскохозяйственных угодий, предотвратить подъем уровня грунтовых вод.

# МЕТОДОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ РЕЖИМА ОРОШЕНИЯ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ВОДНОГО БАЛАНСА ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ СОИ

- В основном растения потребляют продуктивную (по А.А. Роде, 1965) или активную (по Н.А. Качинскому, 1947) влагу, лежащую в диапазоне от предельной полевой (наименьшей) влагоемкости до влажности завядания. Однако это общее количество физиологически доступной влаги по-разному используется растениями.
- Исследователями Волжского НИИ гидротехники и мелиорации было установлено, что нижний предел оптимальной влажности почвы перед поливами (или влажность разрыва капилляров) для сероземных, черноземных и каштановых почв суглинистого механического состава составляет 70 % от величины предельной полевой влагоемкости.
- в период образования и развития репродуктивных органов нижний предел оптимальной влажности суглинистых почв составляет 65- 75% ИВ



# МЕТОДОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ РЕЖИМА ОРОШЕНИЯ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ВОДНОГО БАЛАНСА ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ СОИ



- По заключению СИ. Рыжова (1968), на незасоленных почвах при глубоком залегании грунтовых вод поливы при влажности выше 70% НВ снижают урожай сои.
- Исследованиями ВолжНИИГиМ, проведенными на светло- и темнокаштановых почвах в Нижнем Поволжье на сое и зерновых культурах это не подтверждается. Интенсификация режима орошения, т. е. поливы при влажности почвы выше 70% НВ, увеличивает урожай как вегетативной, так и репродуктивной части урожая.
- Изложенные выше предпосылки о связи роста и развития растений со степенью подвижности почвенной влаги являются основой для установления рационального режима орошения.
- Режим орошения связан с суммарным водопотреблением сельскохозяйственных культур и осуществляется по установленным параметрам увлажнения почвы, которые включают в себя заданные пределы верхнего и нижнего уровня почвенных влагозапасов и расчетный слой их регулирования.
- Ирригационное питание грунтовых вод (включающее инфильтрационное питание при поливах и фильтрационные потери из ирригационных каналов) является основным гидродинамическим показателем, на который необходимо налагать ограничения. При оценке инфильтрационного питания при поливах и начале процесса подъема уровня грунтовых вод необходимо учитывать возможность транзитных потоков оросительной воды через корнеобитаемый слой в объемах, достигающих, как правило, около 20% от суммарных потерь воды на фильтрацию.

# Оптимизация режима орошения сои в целях предотвращения подъема уровня грунтовых вод на примере земель Марксовского района (предприятия Холдинга Солнечные продукты)

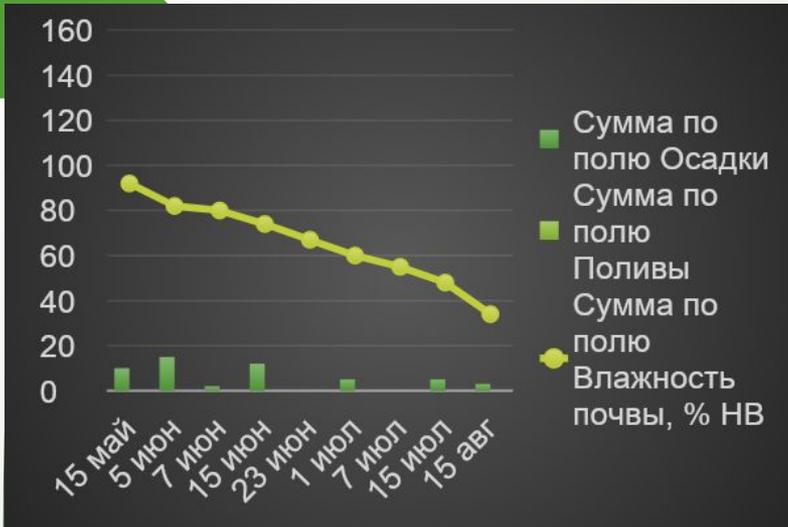
## Урожайность сои при различных режимах орошения

Норма высева, млн. всхожих зёрен на 1 га	Первый год		Второй год		Третий год		Среднее за 3 года	
	Густота травостоя при уборке млн./га	Урожайность, т/га	Густота травостоя при уборке млн./га	Урожайность, т/га	Густота травостоя при уборке млн./га	Урожайность, т/га	Густота травостоя при уборке млн./га	Урожайность, т/га
Вегетационные поливы при 70-70-70-% НВ								
1	0,8	1,81	0,82	1,4	0,72	0,93	0,79	1,38
1,4	0,9	1,86	0,92	1,5	0,95	0,95	0,92	1,44
1,8	1,3	2,1	1,09	1,64	1,32	1,11	1,24	1,61
НСР05		0,14		0,16		0,11		
Вегетационные поливы при 70-80-70-% НВ								
1	0,82	2,17	0,78	1,67	0,77	0,93	0,78	1,59
1,4	0,91	2,34	0,98	1,69	0,97	0,96	0,95	1,66
1,8	1,29	2,55	1,17	0,91	1,24	0,13	1,24	1,93
НСР05		0,15		0,12		0,12		0,13

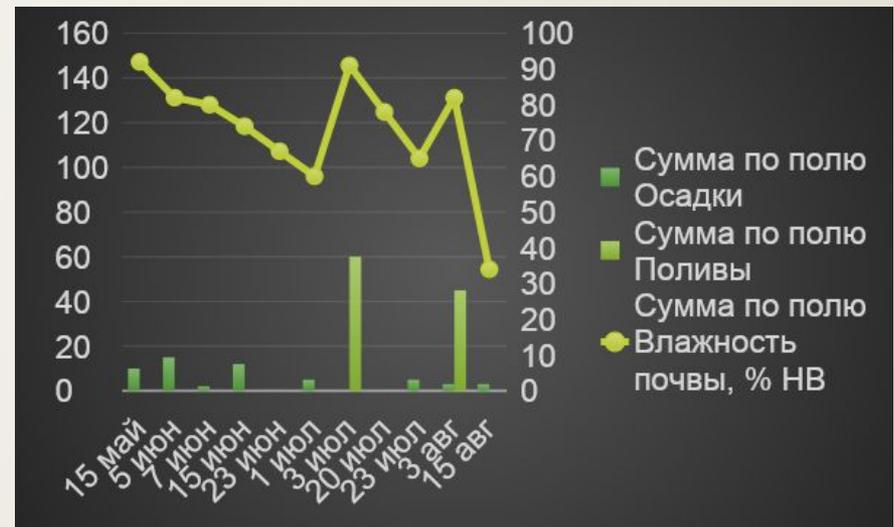
# Нормы полива сои в Марксовском районе на протяжении 3 исследуемых лет

Вариант	Предпосевной полив, м3/га	Количество, сроки и нормы вегетативных поливов, м3/га							Количество поливов	Оросительная норма вегетационных поливов, м3/га
		1	2	3	4	5	6	7		
<b>Первый год</b>										
Полив в фазу цветения и налива зерна	15.05	05.07	01.08	-	-	-	-	-	2	1000
	250	550	450							
70-70-70-% НВ	15.05	27.06	11.07	01.08	-	-	-	-	3	1350
	250	450	450	450						
70-80-70-% НВ	15.05	27.06	05.07	23.07	02.08	15.08	-	-	5	2250
	250	450	450	450	450	450				
<b>Второй год</b>										
Полив в фазу цветения и налива зерна	-	19.07	26.07	-	-	-	-	-	2	1050
		550	500							
70-70-70-% НВ	-	19.06	01.07	15.07	04.08	-	-	-	4	1700
		350	450	450	450					
70-80-70-% НВ	-	19.06	01.07	11.07	18.07	24.07	30.07	10.08	7	2750
		350	450	350	350	350	450	450		
<b>Третий год</b>										
Полив в фазу цветения и налива зерна	-	27.06	23.07	-	-	-	-	-	2	800
		350	450							
70-70-70-% НВ	-	13.06	23.07	02.08	-	-	-	-	3	1250
		350	450	450						
70-80-70-% НВ	-	13.06	23.07	02.08	15.08	-	-	-	4	1700
		350	450	450	450					

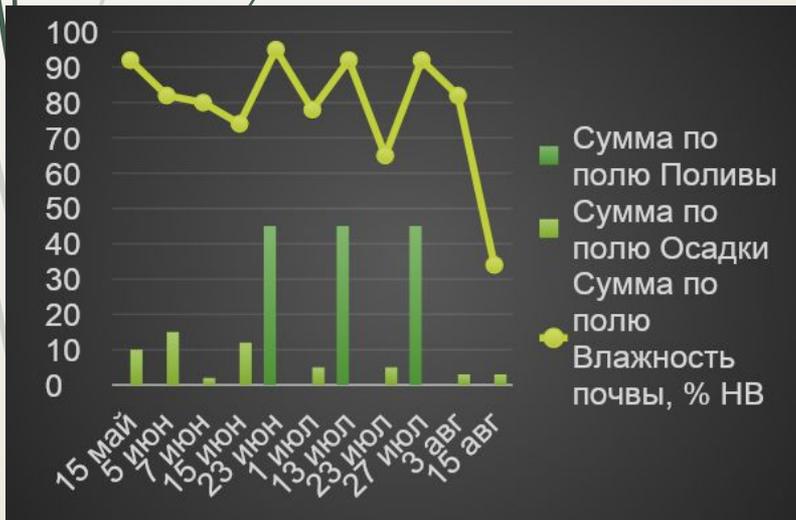
# Динамика влажности расчетного слоя почвы от режима орошения



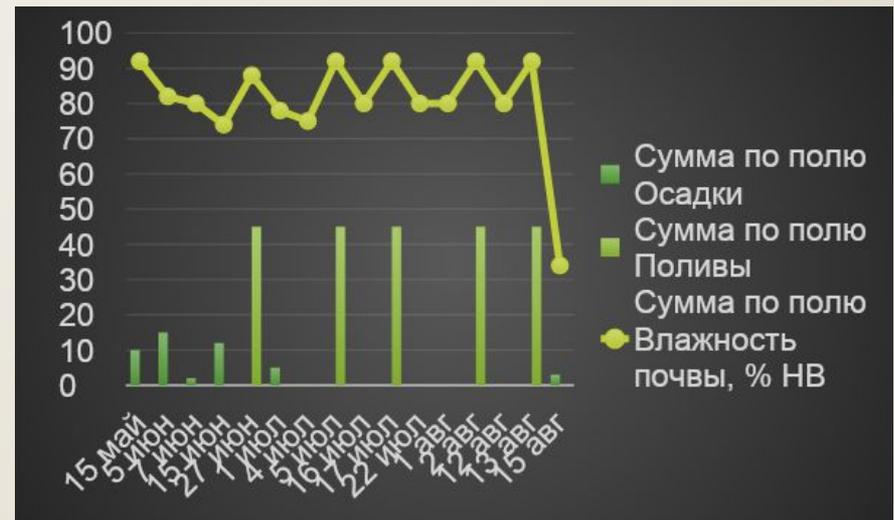
Динамика влажности расчетного слоя почвы без орошения



Динамика влажности расчетного слоя почвы при поливе в фазу цветения и налива зерна



Динамика влажности расчетного слоя почвы режиме орошения 70-70-70 % НВ



Динамика влажности расчетного слоя почвы режиме орошения 70-80-70 % НВ

## Суммарное водопотребление и элементы приходной части водного баланса (слой 0-200 см)

Вариант	Суммарное водопотребление, м3/га	Величина приходной части водного баланса					
		влага из почвы		поливы		осадки	
		м3/га	%	м3/га	%	м3/га	%
Первый год							
Без орошения	3418	2782	81	-	-	636	19
Полив в фазу цветения и налива зерна	4040	2404	59	1000	25	636	16
70-70-70-% НВ	4185	2199	53	1350	32	636	15
70-80-70-% НВ	4382	1496	34	2250	52	636	14
Второй год							
Без орошения	2088	1649	79	-	-	439	21
Полив в фазу цветения и налива зерна	2707	1218	45	1050	39	439	16
70-70-70-% НВ	3314	1175	35	1700	51	439	14
70-80-70-% НВ	4112	923	22	2750	67	439	11
Третий год							
Без орошения	3682	1316	36	-	-	2366	64
Полив в фазу цветения и налива зерна	4339	1173	27	800	18	2366	55
70-70-70-% НВ	4690	1074	23	1250	27	2366	50
70-80-70-% НВ	4922	856	17	1700	35	2366	48
Среднее за эти три года							
Без орошения	3063	1916	62	-	-	1147	38
Полив в фазу цветения и налива зерна	3695	1598	43	950	25	1147	32
70-70-70-% НВ	4063	1481	37	1435	35	1147	28
70-80-70-% НВ	4473	1091	24	2235	50	1147	26

# Структура урожая сои при различных режимах орошения

Вариант	Масса одного растения, г	Высота		Количество узлов, шт.			Количество бобов, шт.			Количество боковых ветвей, шт.	Количество семян на одно растение, шт.	Масса семян с одного растения, г	Количество зёрен в бобе, шт.	Масса 1000 семян, г
		растения	прикрепления бобов	на главном стебле	на боковых ветвях	всего	на главном стебле	на боковых ветвях	всего					
Первый год														
Без орошения	18,2	54,7	5,5	13,8	15,8	29,6	14	8,7	22,7	2,5	54,8	6,3	2	115,1
Полив в фазу цветения и налива зерна	18,7	54,1	6,7	9,1	9,9	19	16,3	9	25,3	2,5	53,1	6,1	2,1	114,1
70-70-70-% НВ	21	67,1	5,7	12,2	13	25,2	17,2	7,5	24,7	2,3	50	6,7	1,8	130,9
70-90-70-% НВ	24,1	69,3	6,5	12,7	13,2	25,9	18,7	8,8	27,5	2,4	49,5	6,8	1,8	135,7
Второй год														
Без орошения	5,1	73,8	7,9	11,1	0,2	11,3	11,9	0,8	12,7	0,1	23,7	1,9	1,8	80,1
Полив в фазу цветения и налива зерна	16,6	98,1	7,1	13,6	3,3	16,9	19,9	2	21,9	0,9	49,5	6	2,1	121,1
70-70-70-% НВ	18,1	97,3	7	15	6,9	21,9	20,1	7,3	27,4	1,4	57,5	7,1	2	123
70-80-70-% НВ	23,9	98,4	6,9	14	13,7	21,7	19,8	10,9	30,7	2,3	64,7	8,7	2,3	134,5
Третий год														
Без орошения	9,99	93,9	14,5	12,4	2,6	15	14,9	2,4	17,1	0,6	29,6	4,3	1,7	151,2
Полив в фазу цветения и налива зерна	18,2	100,2	13,7	12,6	5,7	18,3	15,3	5,5	20,8	1,2	36,4	5,3	1,8	151,6
70-70-70-% НВ	18,9	101,4	13,2	12,8	4,3	17,1	17,9	4,7	22,6	0,9	40,5	5,9	1,8	150,4
70-80-70-% НВ	24,3	101,6	13,7	13,2	8	21,2	20	8,8	28,8	1,7	49,3	7,4	1,8	150,9

# Эффективность использования влаги поливной воды при различных режимах орошения

Вариант	Оросительная норма, м3/га	Суммарное водопотребление, м3/га	Урожайность	Коэффициенты	
				водопотребления, м3/т	использования оросительной воды, м3/т
Первый год					
Без орошения	-	3427	1,31	2609	-
Полив в фазу цветения и налива зерна	1000	4040	1,54	2623	649
70-70-70-% НВ	1350	4185	1,74	2405	775
70-80-70-% НВ	2250	4382	1,93	2271	1165
Третий год					
Без орошения	-	2088	0,37	5643	-
Полив в фазу цветения и налива зерна	1050	2707	1,73	1564	607
70-70-70-% НВ	1700	3314	2,31	1435	736
70-80-70-% НВ	2750	4112	2,74	1500	1004
Пятый год					
Без орошения	-	3682	1,65	2231	-
Полив в фазу цветения и налива зерна	800	4339	1,77	2451	452
70-70-70-% НВ	1250	4690	2,45	1914	510
70-80-70-% НВ	1700	4922	2,79	1764	609
Среднее за эти три года					
Без орошения	-	3063	1,11	3494	-
Полив в фазу цветения и налива зерна	950	3695	1,68	2213	569
70-70-70-% НВ	1435	4063	2,17	1918	673
70-80-70-% НВ	2235	4473	2,49	1845	926

## Экономическая эффективность возделывания сои на орошаемых землях в условиях Саратовского Заволжья на примере ООО «Эпсилон» (Марксовский район)

Культура	Площадь, га	Урожай		Затраты на производство, тыс.руб.га	Цена, тыс.руб./т без НДС	Стоимость валовой продукции, тыс.руб.	Прибыль, тыс.руб.
		т/га	Валовая урожайность т/га				
Соя на зерно	4008	3,5	14028	31.000	23,0	322644	112224

- Стоимость валовой продукции с 1 га посевов определялась для сои учитывая рыночную цену 2019г. Полученные материалы показывают, что в условиях орошения рекомендованная для возделывания культура имеет высокую окупаемость и обеспечивают прибыль в среднем 28 тыс. руб. с 1 га. По результатам расчета ежегодная прибыль на участке орошения площадью 4008 га при возделывании сои составит 112 224 тыс. руб.

## Расчет затрат ООО «Эпсилон» за 3 исследуемых года в зависимости от оросительной нормы

Вариант опыта	Оросительная норма	КПД внутрехозяйственной оросительной сети	Коэффициент испарения воды в воздухе	Средняя себестоимость (цена) 1м <sup>3</sup> оросительной воды, руб.	Издержки водного хозяйства на 1га посева, руб.
Без орошения	-	-	-	-	-
Полив в фазу цветения и налива зерна	980	0,85	0,1	2,24	441
70-70-70-% НВ	1500	0,85	0,1	2,24	675
70-80-70-% НВ	2300	0,85	0,1	2,24	1037

- По итогам проведенных исследований обоснован дифференцированный режим орошения сельскохозяйственных земель при возделывании сои в условиях Саратовского Заволжья в соответствии с ее биологическими особенностями, который обеспечивает максимальную эффективность использования оросительной воды, получение высоких урожаев и минимальных инфильтрационных потерь, способствующий предотвращению подъема уровня грунтовых вод.

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**

