

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени императора Петра I»**

Факультет агрономии, агрохимии и экологии

Кафедра агрохимии, почвоведения и агроэкологии

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

ПО ПРОГРАММЕ БАКАЛАВРИАТА

**Тема «Разработка и обоснование системы удобрения в
севооборотах ООО «Журавушка» Верхнемамонского
района Воронежской области»**

**Автор: обучающийся по направлению 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение»
профиль «Агрохимия и агропочвоведение» Меняйлова Валентина Петровна**

Руководитель: кандидат с.-х. наук, доцент Кошелев Юрий Александрович

Целью выпускной квалификационной работы является разработка научно-обоснованной системы удобрения для севооборота хозяйства ООО «Журавушка» Верхнемамонского района Воронежской области.

Задачи:

1. Дать анализ эффективности применения удобрений под различные культуры по литературным данным.
2. Проанализировать хозяйственную деятельность хозяйства за последние 3 года.
3. Рассчитать баланс гумуса с целью определения потребности в органических удобрениях.
4. Разработать научно-обоснованную систему применения удобрений для севооборотов хозяйства.
5. Дать агроэкологическое обоснование разработанной системе удобрения.

Таблица 1. Чередование культур в полевом севообороте №1

Культура	Площадь, га
Чистый пар	205
Озимая пшеница	180
Сахарная свёкла	219
Ячмень	197
Вика-овес	223
Озимая рожь	203
Кукуруза на силос	188
Яровая пшеница	193
Подсолнечник	220
Итого	1828

Таблица 2. Чередование культур в полевом севообороте №2

Культура	Площадь, га
Чистый пар	193
Озимая пшеница	200
Сахарная свёкла	213
Кукуруза на зерно	208
Горох	185
Озимая пшеница	187
Кукуруза на зеленый корм	208
Яровая пшеница	189
Озимые на зеленый корм	198
Подсолнечник	202
Итого	1983

Таблица 3. Определение нуждаемости почв полевого севооборота №1 в известковании

№ п/п	Агрохимические показатели				Чередование культур	Заключение о нуждаемости в известковании	Норма CaCO ₃ , т/га	
	pH _{KCl}	Нг	V, %	Гран. состав			полн ая	оптима льная
1	5,7	3,3	81,5	т/суг	Чистый пар	Не нуждается	—	—
2	5,8	3,2	87,2	т/суг	Озимая пшеница	Не нуждается	—	—
3	6,0	2,2	90,6	т/суг	Сахарная свекла	Не нуждается	—	—
4	5,9	2,9	90,5	т/суг	Ячмень	Не нуждается	—	—
5	5,5	2,9	87,0	т/суг	Вика-овес	Не нуждается	—	—
6	5,1	4,8	82,4	т/суг	Озимая рожь	нуждается	7,2	7,2
7	5,0	4,9	80,2	т/суг	Кукуруза на силос	нуждается	7,4	7,4
8	5,2	4,5	81,4	т/суг	Яровая пшеница	нуждается	6,8	6,8
9	5,5	2,9	88,0	т/суг	Подсолнечник	Не нуждается	—	—

Таблица 4. Определение нуждаемости почв полевого севооборота №2 в известковании

№ п/п	Агрохимические показатели				Чередование культур	Заключение о нуждаемости в известковании	Норма CaCO ₃ , т/га	
	pH _{KCl}	Нг	V, %	Гран. состав			полная	оптима льная
1	5,0	4,3	77,8	т/суг	Чистый пар	Нуждается	6,5	6,5
2	5,2	4,1	83,7	т/суг	Озимая пшеница	Нуждается	6,2	6,2
3	4,7	4,7	75,4	т/суг	Сахарная свекла	Нуждается	7,1	7,1
4	5,8	2,6	92,1	т/суг	Кукуруза на зерно	Не нуждается	—	—
5	5,3	4,1	87,6	т/суг	Горох	Нуждается	6,2	6,2
6	5,6	3,2	89,9	т/суг	Озимая пшеница	Не нуждается	—	—
7	5,1	4,5	76,0	т/суг	Кукуруза на з. к.	Нуждается	6,8	6,8
8	5,5	3,1	84,0	т/суг	Яровая пшеница	Не нуждается	—	—
9	5,9	2,5	92,0	т/суг	Озимые на з. к.	Не нуждается	—	—
10	5,8	2,6	90,0	т/суг	Подсолнечник	Не нуждается	—	—

Таблица 5. Урожайность культур в ООО «Журавушка», ц/га

Культура	2020 г.	2021 г.	2022 г.	Средняя урожайность за 3 года
Озимая пшеница	43,0	17,1	31,0	30,4
Озимая рожь	24,5	23,0	22,3	23,3
Ячмень	21,0	26,0	22,0	23,0
Яровая пшеница	22,4	21,5	23,5	22,5
Вика-овес	21,0	24,5	34,8	26,7
Горох	19,8	23,2	21,5	21,5
Кукуруза на зерно	19,0	18,8	35,0	24,3
Сахарная свекла	210,0	280,0	323,0	271,0
Подсолнечник	14,0	12,4	17,3	14,6
Кормовая свекла	280,0	420,0	350,0	350,0
Кукуруза на силос	190,0	116,0	235,0	180,0
Кукуруза на зеленый корм	119,0	196,0	225,0	180,0
Однолетние травы на сено	24,0	19,8	17,3	20,0
Озимые на зеленый корм	75,0	59,6	72,0	69,0
Многолетние травы	35,8	27,1	34,0	32,3

Таблица 6. Баланс гумуса и потребность в органических удобрениях

Севообороты	Площадь, га	Приход, т	Расход, т	Баланс		Потребность в подстилочном навозе	
				т	т/га	всего, т	т на 1 га
Полевой №1	1828	655	1922	-1267	-0,69	14078	7,7
Полевой №2	1983	687	2206	-1519	-0,77	16879	8,5

Таблица 7. Система применения удобрений для полевого севооборота №1

Культура	Основное удобрение				Припосевное удобрение			Подкормка		Годовая норма удобрений			
	Навоз, т/га	Минеральные, кг/га д. в.			Минеральные, кг/га д. в.			N		Навоз, т	Минеральные, кг/га д.в.		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	корневая	некорн.		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Чистый пар	40	-	50	60	-	-	-	-	-	40	-	50	60
Озимая пшеница	-	-	-	-	-	10	-	30+30	30	-	90	10	—
Сахарная свекла	-	100	100	100	20	20	20	-	-	-	120	130	120
Ячмень	-	60	20	30	-	10	-	-	-	-	60	30	30
Вика-Овёс	-	40	30	40	-	10	-	-	-	-	40	40	40
Озимая рожь	-	30	20	30	-	10	-	-	-	-	30	30	30
Кукуруза на силос	20	60	53	60	-	7	-	-	-	20	60	60	60
Яровая пшеница	-	40	30	30	-	10	-	-	-	-	40	40	30
Подсолнечник	-	60	50	60	-	10	-	-	-	-	60	60	60
Итого за ротацию										60	500	450	430
На 1 га пашни										6,7	56	50	48
Соотношение N:P ₂ O ₅ :K ₂ O (относительно азота)										-	1,0	0,9	0,8

Таблица 8. Баланс элементов питания в севооборотах хозяйства

№ п/п	Севооборот	Приход			Расход			Баланс (+/-), кг/га			Интенсивность баланса, %		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	Полевой 1	113	63	88	113	35	109	0	28	-21	100	225	81
2	Полевой 2	110	70	88	117	40	113	-7	30	-25	94	233	78
В среднем по хозяйству:		112	67	88	115	38	111	-4	29	-23	97	229	80

Таблица 9. Энергетическая эффективность применения удобрений в севооборотах

Севооборот	Совокупные энергозатраты на внесение удобрений, (МДж/га)	Количество энергии, накопленной прибавкой урожая, (МДж/га)	Энергетический КПД применения удобрений
Полевой №1	5878	11255	1,9
Полевой №2	5542	12497	2,3
В среднем	5710	11876	2,1

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

1. В ООО «Журавушка» Верхнемамонского района Воронежской области почвы в основном представлены черноземом обыкновенным среднегумусным среднесильным глинистым (3120 га) и черноземом типичным среднегумусным среднесильным тяжелосуглинистым (2701 га) со средним содержанием подвижного фосфора и повышенным обменного калия. Почвы хозяйства в среднем имеют удовлетворительные физико-химические свойства, но в севооборотах имеются поля, которые нуждаются в известковании (три поля в полевом севообороте №1 и пять полей в полевом севообороте №2). В то же время низкое содержание микроэлементов в почве может выступать сдерживающим фактором роста урожайности.
2. Баланс гумуса в севооборотах хозяйства складывается отрицательным. При этом в полевом севообороте №1 его дефицит составляет 1267 т на всю площадь севооборота или 0,69 т/га, а в полевом севообороте №2, соответственно, 1519 т и 0,77 т/га. Для восполнения дефицита гумуса в полевом севообороте №1 потребуется внесение подстилочного навоза в количестве 14078 т на всю площадь севооборота или 7,7 т/га, а №2 – 16879 т или 8,5 т/га.
3. Разработанные для севооборотов хозяйства системы удобрения основаны на использовании оптимальных доз, форм и приемов внесения удобрений, с учетом биологических особенностей культур, плодородия почвы и климатических условий. В них предусмотрено обязательное припосевное внесение фосфорного удобрения под все культуры в дозе 10 кг/га д.в., за исключением кукурузы (под неё, из-за высокой чувствительности культуры в начальные фазы роста к повышенной концентрации питательного раствора, Р 7 кг/га) и сахарной свеклы (при посеве – полное удобрение N20P20K20), основное удобрение всех культур и азотная подкормка озимой пшеницы.
В результате насыщенность удобрениями полевого севооборота №1 составит 154 кг/га ($N+P_2O_5+K_2O$), а отдельно по каждому элементу N – 56, P_2O_5 – 50 и K_2O – 48. Соотношение N:P:K относительно азота – 1,0:0,9:0,8.
В полевом севообороте №2 насыщенность элементами питания при внедрении разработанной системы удобрения – 158 кг/га, а именно 51 кг/га азота, 55 кг/га фосфора и 52 кг/га калия. Соотношение N:P:K относительно азота 1,0:1,1:1,0.
3. В полевом севообороте №1 при внедрении разработанной системы удобрения будет получен бездефицитный баланс по азоту, профицитный по фосфору (с интенсивностью 225%) и дефицитный по калию (с интенсивностью 81%). Внедрение разработанной системы удобрения в севообороте №2 обеспечит баланс азота в размере -7 кг/га, фосфора – +30 кг/га, калия – -25 кг/га, с интенсивностью, соответственно, 94, 233 и 78%.
В среднем по хозяйству баланс азота сложится немного отрицательным с интенсивностью 97%, фосфора резко положительным с интенсивностью 229%, калия отрицательным с интенсивностью 80%.
4. При внедрении разработанной системы удобрения, энергетическая эффективность полевого севооборота №1 составит 1,9 ед., полевого севооборота №2 – 2,3 ед. В среднем по хозяйству энергетическая эффективность внесения удобрений выше энергос затрат на их применение в 2,1 раза, что превышает минимальное для ЦЧЗ значение (1,19). Следовательно, прибавка урожая оправдывает применение удобрений и разработанные системы удобрения энергетически эффективны.

Предложения производству

1. Для стабилизации баланса гумуса в почвах хозяйства, помимо внесения навоза, рекомендуем запарку соломы зерновых культур и растительных остатков свеклы, кукурузы и подсолнечника с обязательным добавлением азотных удобрений в количестве 7 кг/1т соломы или растительных остатков и биопрепаратов, усиливающих процесс разложения соломы. Кроме того, хозяйству необходимо сократить долю пропашных культур и ввести в севообороты многолетние травы.

2. Нормы внесения удобрений под культуры рассчитывать методом прямого использования результатов полевых опытов с поправкой на содержание подвижных форм элементов питания в почве. При посеве подо все культуры вносить фосфорные удобрения и проводить азотные подкормки озимой пшеницы (необходимость их проведения уточнять по результатам почвенной и растительной диагностики). Также проводить некорневые подкормки микроэлементами.

3. При переходе класса обеспеченности почвы фосфором со среднего в повышенный следует временно прекратить внесение фосфорных удобрений в основной прием, оставив только припосевное фосфорное удобрение. Использовать последствие фосфорных удобрений можно 2-3 года.

**СПАСИБО
ЗА ВНИМАНИЕ!**