

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комин Андрей Эдуардович

Должность: ректор

Дата подписания: 26.01.2019 08:07:55

Уникальный программный код:

f6c6d686f0c899fdf76a1ed8b448452ab8cac6fb1af6547b6d40cdf1bdc60ae2

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего профессионального образования «Приморская  
государственная сельскохозяйственная академия»  
Институт земледелия и природообустройства

Кафедра землеустройства

### **Региональное землеустройство**

Методические указания для курсового проектирования на тему  
«Противоэрозийная организация территории сельскохозяйственного  
предприятия» студентам очного и заочного обучения направления  
подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры

Уссурийск 2015

УДК 631.459: 631.6.02

Составитель: Н.В. Мухина, доцент кафедры землеустройства

Региональное землеустройство: методические указания для курсового проектирования на тему «Противоэрозионная организация территории сельскохозяйственного предприятия» студентам очного и заочного обучения направления подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры/ФГБОУ ВПО «Приморская государственная сельскохозяйственная академия»; Сост. доцент Н.В. Мухина Н.В.-Уссурийск, 2015. – 42 с.

Рецензент: Фалько В.В., к.г.н. доцент кафедры водоснабжения и водоотведения

Издается по решению методического совета ФГБОУ ВПО «Приморская государственная сельскохозяйственная академия»

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1. Подготовительные работы.....	5
1.1 Изучение планово-картографических, обследовательских и других материалов.....	5
1.2 Изучение природных и экономических условий хозяйства, перспектив его развития.....	6
1.3 Составление карты крутизны склонов.....	7
1.4 Составление карты категорий эрозионно-опасных земель.....	8
2. Противоэрозионная организация угодий и севооборотов.....	14
2.1 Установление состава и площадей угодий с разработкой мероприятий по их улучшению и защите от эрозии.....	14
2.2 Проектирование севооборотов и их обоснование по противоэрозионным и экономическим показателям.....	19
3. Противоэрозионное устройство территории севооборотов.....	31
Список рекомендованной литературы.....	39
Приложения.....	40

## ВВЕДЕНИЕ

Эрозия почв причиняет огромный вред народному хозяйству страны. Под действием талых и ливневых вод смывается плодородный слой почвы, разрушаются ценные сельскохозяйственные угодья.

Главная роль в успешном выполнении задач по защите почв от эрозии принадлежит землеустройству, в процессе которого проводится противоэрозионная организация территории, и создаются необходимые территориальные условия для осуществления мероприятий по предотвращению процессов эрозии и восстановлению плодородия эродированных земель.

Эрозия – процесс разрушительного действия потока воды и ветра, выражающихся в смыве, размыве и выдувании верхнего плодородного слоя и подстилающей породы.

Водная эрозия – результат сложного взаимодействия многих природных и экономических факторов, зависящих от хозяйственной деятельности человека. Среди природных факторов важнейшими являются рельеф местности, особенности почвенного покрова, растительность и климат. Рельеф местности прежде всего определяет интенсивность смыва и размыва почвогрунтов. Он выступает в качестве одного из основных факторов эрозии. Поэтому систему противоэрозионной организации территории строят в первую очередь с учётом особенностей рельефа.

В данном курсовом проекте разрабатываются и решаются задачи по противоэрозионной организации территории сельскохозяйственного предприятия.

При региональном землеустройстве решаются вопросы размещения на территории хозяйства комплекса организационно-хозяйственных, агротехнических, лесомелиоративных гидротехнических противоэрозионных мероприятий с учетом особенности почв, характера рельефа и растительного покрова каждого участка склона.

## **1. ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ**

### **1.1 Изучение планово-картографических, обследовательских и других материалов**

Противоэрозионная организация территории является важнейшим звеном в системе землеустроительных мероприятий в отношении земель подверженных эрозии. Разработка и внедрение проектов противоэрозионной организации территории на производстве способствует снижению или предотвращению разрушительного воздействия эрозии на ценных сельскохозяйственных землях.

Разработке проекта противоэрозионной организации территории предшествуют подготовительные работы.

**Целью** проведения подготовительных работ является получение данных, характеризующих землевладение (землепользование) по природно-климатическим условиям и качеству земель, существующей организации территории, его эффективности.

В процессе проведения подготовительных работ изучают имеющийся картографический материал, данные по качественному состоянию земель и природные условия хозяйства.

В качестве исходной картографической основы используется план внутрихозяйственного землеустройства масштаба 1:20000 или 1:25000, где в графической форме показаны типы почв, преобладающие в хозяйстве. На основе данного плана можно судить о величине уклона местности.

Таким образом, по материалам, полученным в результате проведения подготовительных работ, намечают противоэрозионные мероприятия в отношении конкретного объекта; планируется, насколько эти мероприятия будут способствовать снижению и предотвращению эрозионных процессов.

Завершаются подготовительные работы составлением карты категорий эрозионно-опасных земель. На основе данной карты разрабатывается структура посевных площадей и другие мероприятия в отношении эродированных земель.

## **1.2 Изучение природных и экономических условий хозяйства, перспектив его развития**

Изучение природных и экономических условий хозяйства при составлении проектов в районах эрозии имеет особо важное значение. Они оказывают значительное влияние на содержание и глубину разработки проекта.

Изучаются общие сведения о хозяйстве, зона его расположения.

Природные условия оказывают большое влияние на характер использования земли и ее плодородие. В районах эрозии они определяют степень эродированности земель и потенциальную опасность развития процессов эрозии.

При изучении климатических условий следует обратить внимание на количество выпадающих осадков, их распределение по месяцам, интенсивность ливней, снеготаяния, эрозионный индекс осадков, который учитывает слой и кинетическую энергию дождевых осадков, за определенный период максимальной интенсивности их выпадения, коэффициент стока, запас воды в снеге к моменту снеготаяния, продолжительность снеготаяния и др.

Изучается рельеф — один из основных факторов, влияющих на развитие эрозии земель. Учитывается местный базис эрозии; коэффициент расчлененности территории оврагами, балками. Изучаются овражно-балочные системы, скорость роста оврагов, типы оврагов, их состояние, форма склонов, их экспозиция и длина. По мере увеличения степени выраженности рельефа увеличивается и развитие процессов эрозии.

Особое внимание следует обратить на типы почв, их механический состав, степень эродированности, противоэрозионную устойчивость. В районах смыва почвы от стока талых вод, большое значение также имеет учет глубины промерзания почвы. К моменту снеготаяния и наличие ледяной корки на ее поверхности. Изучается состав угодий, их эродированность, размещение на элементах рельефа, качественное состояние.

### 1.3 Составление карты крутизны склонов

При противоэрозионной организации территории, важное значение имеет изучение рельефа местности территории объекта, т.к. рельеф является решающим фактором и в развитии эрозионных процессов.

Для более полного учета характеристик рельефа была составлена карта крутизны склонов на основе, имеющейся картографической основы.

Для составления карты крутизны склонов сначала установили интервалы величин уклона. В данном курсовом проекте выделяем склоны с градациями: до 1; от 1 до 2; от 2 до 3; от 3 до 4; от 4 до 5; от 5 до 6.

При помощи формулы:

$$d = \frac{100h \operatorname{tg} \alpha}{m} \cdot 1,75$$

где d-расстояние между горизонталями,  
см h-высота сечения рельефа, м m-число  
метров в 1 см плана

Для масштаба 1:25000 1:20000 и сечения рельефа через 5 м эти величины составили:

1:25000		1:20000	
Уклон <sup>0</sup>	D, см	Уклон <sup>0</sup>	D, см
1	1,14	1	1,90
2	0,57	2	0,95
3	0,38	3	0,63

4	0,29	4	0,48
5	0,23	5	0,38
6	0,19	6	0,32

Границы между участками с различной крутизной склона оформляются синей тушью с указанием интервалов уклонов и направлением склонов.

На основе карты крутизны склонов составляется таблица 2, в которой приводится характеристика пашни по факторам эрозии.

#### **1.4 Составление карты категорий эрозионно-опасных земель**

Карту категорий эрозионно-опасных земель составляют как основу для разработки проекта внутрихозяйственного землеустройства с комплексом противоэрозионных мероприятий.

При составлении карты категорий эрозионно-опасных земель учитываются все факторы эрозии почв. Основными показателями, определяющими различие земель по потенциальной опасности развития процессов эрозии принято считать: крутизну склонов, его длину, форму и экспозицию, почвы и их механический состав; эродированность и противоэрозионную устойчивость.

Для установления категорий эрозионно-опасных земель проводится расчет интенсивности смыва почвы по контрольным линиям стока, на которых через каждые 100 метров размещены контрольные точки.

Контрольные линии намечались на массивах пашни от водоразделов до бровок балок, оврагов, пастбищ. Все линии стока намечались так, чтобы расчетную интенсивность смыва почвы можно было распространить на весь прилегающий к ней массив пашни. Длина линий стока учитывалась нарастающим итогом от водоразделов.

Весь расчет по определению интенсивности смыва почвы по линиям стока сводится в таблицу 1.

Для определения интенсивности смыва почвы на конкретном массиве используются эталонные таблицы (приложение 1,2).



Таблица 1. Расчёт интенсивности смыва почвы по линиям стока

№ линий стока	Номера контрольных точек	Кругизна склона в градусах	Длина линии стока, м	Смыв почвы для эталонного склона, т/га	Поправочные коэффициенты для условий конкретного участка			Смыв почв с участка склона т/га	Номер категории эрозионно-опасных земель
					податливость почв к смыву	форма склона	экспозиция		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I	1	1.4	100	3.4	0.95	1.0	0.85	2.75	I
	2	1.6	200	6.0	0.95	1.0	0.85	4.85	II
	3	1.5	300	5.5	0.95	1.0	0.85	4.44	II
	4	0.5	400	2.0	0.95	1.0	0.85	1.62	I
II	1	0.6	100	1.7	0.95	1.0	0.77	1.24	I
	2	0.5	200	1.6	0.95	1.0	0.77	1.17	I
	3	0.5	300	1.8	0.95	1.0	0.77	1.32	I
	4	0.5	400	2.0	0.95	1.0	0.77	1.46	I
	5	0.5	500	2.2	0.95	1.0	0.77	1.61	I
	6	0.6	600	2.9	0.95	1.0	0.77	2.12	I
	7	0.5	700	2.5	0.95	1.0	0.77	1.83	I
	8	0.6	800	3.1	0.95	1.0	0.77	2.27	I
III	1	0.5	100	1.3	0.95	1.0	1.0	1.24	I
	2	0.5	200	1.6	0.95	1.0	1.0	1.52	I
	3	0.9	300	3.6	0.95	1.0	1.0	3.42	II
	4	1.0	400	4.0	0.95	1.0	1.0	3.80	II

В данные этих таблиц введены поправочные коэффициенты за экспозицию склона, форму и податливость почв к смыву в зависимости от их типа и механического состава.

Все земли при установлении категорий эрозионной опасности, разбиваются на 4 группы, включающие в себя 9 категорий, из которых 5 пригодны для обработки.

1. Земли, пригодные для интенсивного использования в земледелии.

*/ категория.* Земли не подвержены водной эрозии (несмытые почвы), расположенные на водоразделах и приводораздельных склонах крутизной до 1°, длиной линии стока 200 м. Потенциальная интенсивность смыва почвы не превышает 3 т/га в год.

*// категория.* Земли, подверженные слабой эрозии (несмытые и слабосмытые почвы). Верхние пологие участки склонов крутизной до 3°, длиной линии стока до 300 м. Потенциальная интенсивность смыва почвы 3,1-10 т/га в год.

*/// категория.* Земли, подверженные водной эрозии. Средние и частично нижние части склонов, крутизной до 5°. Длина линии стока 300-600 м. Потенциальный смыв почв 10,1-20 т/га год.

2. Земли, пригодные для ограниченной обработки, непригодные для возделывания пропашных культур.

*IV категория.* Земли, подверженные сильной эрозии (средне-и сильно смытые почвы). Средние и частично нижние части склонов крутизной до 8°. Длина линии стока 800-1000 м. Потенциальная интенсивность смыва почвы 20,1-40 т/га в год.

*V категория.* Земли, очень сильно подверженные эрозии (сильно смытые почвы). Нижние, примыкающие к бровкам балок, части склонов с крутизной более 8°. Потенциальная интенсивность смыва свыше 40 т/га год.

3. Земли, непригодные для обработки.

*VI категория.* Земли балок, верхние их части, примыкающие к пашне, крутизной склонов 10-15°. Длина линии стока 1000-1500 м. Травостой изрежен, встречаются промоины. Интенсивность смыва почвы при распашке может достигать 100-150 т/га в год.

*VII категория.* Земли нижних частей склонов балок, крутизной 15-17°. Длина линии стока 1500-2000 м. Потенциальная интенсивность смыва почв при распашке может достигать 150-200 т/га и более в год. А также в эту категорию земель включаются днища балок, являющиеся местом выноса мелкозема со всей водосборной площади.

#### 4. Земли, непригодные для использования под сельскохозяйственные угодья.

*VIII категория.* Балочные склоны, изрезанные частыми промоинами, крутизной более 8-10°, расположенные между оврагами, глубиной более 10 м, расстояние между оврагами не превышает 150-200 м. Узкие, менее 200-250 м балки, с очень крутыми склонами более 17-20°, их днища, являющиеся местом стока талых и ливневых вод, подвергаются размыву.

*IX категория.* Овраги, не подлежащие выполаживанию, выходы мела, галечника, каменные осыпи, пески и др.

Таким образом, с учетом карты крутизны склонов, карты категорий эрозионно-опасных земель определяются категории эрозионно-опасных земель и затем вычисляются их площади. Полученные результаты сводятся в таблицу 2 «Характеристика пашни по факторам эрозии».

Для определения потенциальной интенсивности смыва почвы от талого и ливневого стоков на различных категориях эрозионно-опасных земель, при отсутствии на них растительного покрова, из таблицы 1 выбирают максимальные значения смыва почвы по каждой категории эрозионно-опасных земель за год. Исходим из того, что 40% годового смыва происходит от талого стока, а 60% от ливней. Расчетная интенсивность смыва почвы на различных категориях эрозионно-опасных земель при обработке почвы в системе пар, зябь приводится в таблице 3.

Таблица 2. Характеристика пашни по факторам эрозии

Общая площадь контура	Площадь, га	Крутизна склона				Эродированность				Категории эрозионно-опасных земель				
		до 1°	1 - 3°	3 - 5°	5 - 8°	не смытые	слабосмытые	среднесмытые	сильносмытые	I	II	III	IV	V
I	284,46	159.4	97.7	17.0	10.36	-	254,5	29,96	-	170,36	80,1	33,7	0,3	-
II	189,99	48.7	57.0	51.59	32.7	-	34,89	86,5	68,6	72,3	0,5	80,29	36,9	-
Итого:	474,45	208.1	154.7	68.59	43.06	-	289,39	116,46	68,6	242,66	80,6	113,99	37,2	-
в %	100	44	33	14	9	-	61	25	14	51	17	24	8	-

Таблица 3. Расчётная интенсивность смыва почвы на различных категориях эрозионно-опасных земель при обработке почвы по системе пар, зябь

Номера категорий эрозионно-опасных земель	Площадь, га	Интенсивность смыва почвы, т/га в год			Смыв со всей площади, т
		от талого стока	от ливней	всего за год	
I	242,66	1,2	1,8	3,00	727,98
II	80,6	2,63	3,95	6,58	530,35
III	113,99	7,84	11,77	19,61	2235,34
IV	37,2	15,25	22,87	38,12	1418,06
Итого:					4911,73
Средневзвешенный смыв с 1 га	-	-	-	-	10,35

## **2. Противоэрозионная организация угодий и севооборотов**

### **2.1 Установление состава и площадей угодий с разработкой мероприятий по их улучшению и защите от эрозии**

Состав и площади угодий устанавливаются с учетом требований наиболее рационального использования земель на основе изучения их эродированности и потенциального проявления процессов эрозии.

Установление проектного состава и площадей угодий производится по производственным подразделениям и хозяйствам в целом в соответствии с категориями эрозионно-опасных земель потенциальной интенсивностью смыва почвы и рекомендациями по их использованию.

Площадь пашни устанавливается с учетом освоения новых земель, правильного размещения границ пахотных массивов, выделения сильно - эродированных участков пашни под залужение, облесение, лесные полосы, строительство гидротехнических сооружений и дорог.

При организации угодий проектируется система защитных лесных насаждений. Местоположение и площади основных противоэрозионных лесных насаждений определяются конкретными природными условиями хозяйства, где решающее влияние на размещение этих полос оказывает рельеф местности. Проектируемые защитные лесные насаждения отображаются в таблице 4.

На территории с/х предприятия предполагается запроектировать приводораздельные, водорегулирующие и прибалочные лесные полосы. Ширина полос устанавливается с учетом вида лесных насаждений и крутизны склонов:

Водорегулирующие – 10 м (при уклоне до  $3^0$ ); Прибалочные, приовражные – 12-15 м (при уклоне до  $3^0$ ); Прибалочные, приовражные – 18-20 м (при уклоне более  $3^0$ ).

Таблица 4. Проектируемые защитные лесные насаждения

Номер лесной полосы	Лесомелиоративные насаждения	Крутизна склонов	Размеры			Гидротехнические мероприятия		На каком угодье размещается	
			длина, м	ширина, м	площадь, га	вид	размер, га	вид	площадь, га
1.	Приводораздельная лесная полоса	до 1°	3400	10	3,4	-	-	пашня	3,4
2.	Водорегулирующая лесная полоса	1 – 3°	1000	12,5	1,3	-	-	пашня	1,3
3.	Водорегулирующая лесная полоса	3 – 5°	720	15,0	1,1	-	-	пашня	1,1
		3 – 5°	530	18,0	1,0	-	-	сенокос	1,0
4.	Прибалочная лесная полоса	3 – 5°	1740	18,0	3,1	-	-	пашня	3,1
			3740	18,0	6,7	-	-	пастбище	6,7
			650	18,0	8,6	-	-	кустарник	1,2
								пастбище	3,8
5.	Облесение склонов с оврагами	-						пашня	2,84,85
Всего 26,4 в т.ч.								пашня	13,7
								пастбище	10,5
								Кустарник	1,2
								сенокос	1,0

Приовражные лесные полосы размещаются вдоль крупных оврагов; приводораздельные лесные полосы - на крупных водоразделах, где они наиболее ярко выражены; прибалочные - для укрепления склонов балок.

Кроме размещения защитных лесных насаждений в данном курсовом проекте предусматривается размещение гидротехнических противозерозионных сооружений. Они проектируются с целью предупреждения усиленного размыва почв на склоновых землях и для отвода избыточного стока.

Расстояние от вершины оврага до первого вала «L» определяется по формуле:

$$L=2NK$$

где N — перепад в вершине, м;

K — поправочный коэффициент для супесей, суглинков и лесов, 1,4, глины— 1,2 ,щебенистых грунтов— 1,0.

Водосборная площадь для земляных водозадерживающих валов не должна превышать 20 га. Однако с увеличением крутизны склонов она уменьшается: 2° — 20 га, 2-4° — 15 га, 4-6° — 10 га, 6-8°— 7 га

Характеристика намечаемых гидротехнических сооружений приводится в таблице 5. Как показано в таблице гидротехнические сооружения рассматривались для двух типов оврагов – склоновый и вершинный. Для склонового оврага намечается построить водозадерживающий вал, а для вершинного вал – плотину. Размещаются оба сооружения на менее ценных угодьях – сенокосе и пастбище.

В результате установления состава и площадей угодий составляется предварительная трансформация угодий, приведенная в таблице 6.



Таблица 5. Намечаемые гидротехнические мероприятия

Номер п/п	Наименование мероприятия	Номер рисунка	Площадь оврага	Тип оврага	Радиус изгиба оврага, м	Средняя скорость течения, м/сек	Перепад высот, м	Средняя глубина оврага, м	Средняя глубина оврага, м	Ширина верховья оврага, м	Площадь оврага, га	Гидротехнические мероприятия	Расстояние от вершины оврага до начала вала, м	Площадь, занимаемая гидротехническим сооружением			Под какое угодые намечается использовать	
														всего, га	в т.ч. сенокосы	пастбище	Вид угодыя	га
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	I	20	37	склоновый	20	-	5	1,3	-	-	-	Водозадерживающий вал	12	0,37	0,37		Гидротехн. сооруж	0,37
2	II	21	5,4	вершинный	40	-	4	2,1	-	-	-	Вал - плотина	9,6	0,27		0,27	Гидротехн. сооруж	0,27
Итого:			42,4										21,6	0,6	0,37	0,27		0,6

Таблица 6. Предварительная трансформация угодий, (га)

№ п/п	Угодье		Состав проектируемых угодий													
				Сенокосы	Пастбища			Леса								
1.	Пашня	829,8	809,1				4,1	16,6								
2.	Сенокосы	128,2		127,8											0,37	
3.	Пастбища	404,3	4,5		399,5										0,27	
4.	Леса в т.ч. лесополосы	30,1						30,1								
5.	Кустарники	26,1									26,1					
6.	Болота	20,6										20,6				
7.	Под водой	-														
8.	Под дорогами	-														
9.	Под постройками	-														
10.	Овраги	-														
	Всего	1439,1	813,6	127,8	399,5		4,1	46,7			26,1	20,6				

## **2.2 Проектирование севооборотов и их обоснование по противозрозионным и экономическим показателям**

При установлении типов, видов, количества и размеров севооборотов определяются площади, которые целесообразно использовать под полевые и почвозащитные севообороты.

Основное внимание должно быть обращено на рациональное использование земель подверженных эрозии, проектирование севооборотов, способствующих получению высоких и устойчивых урожаев, повышению плодородия почв, предотвращению и прекращению процессов эрозии.

В районах эрозии проектирование следует начинать с тех севооборотов, местоположение которых, а иногда и площади определяются особенностями территории. Для этого используется карта категорий эрозионно-опасных земель.

Границы почвозащитных севооборотов согласованы с размещением эродированных земель, расположены строго с учетом рельефа.

Размещение запроектированных севооборотов оценивается по эродированности почв, рельефу, компактности и другим показателям. При проектировании севооборотов должны быть соблюдены требования по производству продукции и защите почв от процессов эрозии.

Площади участков, отводимые под севообороты, сводятся в таблицу 7.

Данные таблицы показывают, что полевой и почвозащитный севообороты являются четырехпольными. При определении площадей под эти виды севооборотов исходили из того, что

I и II категории эрозионно-опасных земель относятся к полевому севообороту, соответственно III, IV, V категории к почвозащитному. Таким образом, площадь полевого севооборота составила 541,8 га; почвозащитного – 271,8 га. Эти площади рассчитываются с учетом трансформации земель.

Таблица 7. Распределение пашни по севооборотам с учётом категорий эрозионной опасности земель.

№ массива	Площадь, га	Категории земель и их площадь		Намечаемое использование		Площадь с учётом трансформации
		категория	площадь, га	вид севооборотов	площадь, га	
135	281,6	I	38	полевой	27,0	
		II	179,6	полевой	179,6	
		III	44	почвозащитный	44	
		IV	18,7	почвозащитный	18,7	
		V	1,3	почвозащитный	1,3	
113	548,2	I	62,5	полевой	62,5	
		II	367,7	полевой	248,6	
				почвозащитный	119,1	
		III	96,0	почвозащитный	96,0	
		IV	22,0	почвозащитный	22,0	
		III	7,5	почвозащитный	7,5	
		IV	40,2	почвозащитный	40,2	
Итого: 829,8				полевой	528,7	541,8
				почвозащитный	301,1	271,8
Всего:					829,8	813,6

В первую очередь размещают севообороты, местоположение которых определяется природными особенностями территории. При размещении севооборотов учитывается рельеф, почвы и их эродированность, размеры и конфигурация пахотных массивов и требования создания наилучших условий для механизации. Примерное чередование культур в севооборотах отображается в таблице 8. Размещение запроектированных севооборотов оценивается по эродированности почв, рельефу, категориям эрозионной опасности, компактности и другим показателям.

С этой целью определяется средневзвешенная крутизна склона на территории севооборота таблица 9, которая необходима для внесения поправок за рельеф при определении коэффициента эрозионной опасности культур по севооборотам таблица 10.

Таблица 8. Примерное чередование культур в севооборотах

№ п/п	Вид севооборота, общая площадь, средний размер поля и чередование культур	
1	2	3
	Полевой севооборот Общая площадь – 541,8 га Средний размер – 135,5 га	Почвозащитный севооборот Общая площадь – 271,8 га Средний размер – 68 га
1.	Яровые зерновые (155,8)	Однолетние травы с подсевом многолетних (20 и 48)
2.	Озимые зерновые (132,2)	Многолетние травы (73,4)
3.	Однолетние травы (138,3)	Многолетние травы (71)
4.	Кукуруза (115,5)	Озимые зерновые (59,4)

Таблица 9. Определение средневзвешенной крутизны склонов по севооборотам

Крутизна склона в градусах	В том числе средняя	Севообороты				На всей площади	
		полевой		почвозащитный		P (га)	P*i
		P (га)	P*i	P (га)	P*i		
до 1	0,5	74	37			74	37
1 – 3	2,0	457,8	915,6	118,8	237,6	576,6	1153,2
3 – 5	4,0	10	40	67	268	77	308
3 – 5	6,5	-		86	559	86	559
Итого:		541,8	992,6	271,8	1064,6	813,6	2057,2
Средневзвешенная крутизна		1,8		3,9		2,5	

Обоснование проектирования севооборотов проводится по противозерозионным и экономическим показателям.

Коэффициенты эрозионной опасности культур (приложение 3) с учетом крутизны склона используются для определения величины смыва почвы под посевами сельскохозяйственных культур на различных категориях эрозионно-опасных земель в весенний и летний периоды (таблица 10).

В весенний период (март, апрель), когда идет сток талых вод, только озимые и многолетние травы защищают почву от смыва, поэтому смыв почвы под остальными культурами, в этот период, будет таким же, как и на пару (зябь). В летний период все культуры защищают почву от эрозии.

Таблица 10. Расчёт ежегодного потенциального возможного смыва почвы под посевами сельскохозяйственных культур на различных категориях эрозионно-опасных земель

Варианты	Севообороты	Сельскохозяйственные культуры, пар, зябь	Коэффициенты эрозионной опасности сельскохозяйственных культур с учётом крутизны склонов	Интенсивность смыва почвы на пару, зяби под посевами сельскохозяйственных культур на различных категориях эрозионно-опасных земель т/га									
				I		II		III		IV		V	
				от снеготаяния	от ливней	от снеготаяния	от ливней	от снеготаяния	от ливней	от снеготаяния	от ливней	от снеготаяния	от ливней
I	Полевой	Яровые зерновые	0,15	1,7	0,18	5,9	0,6						
		Озимые зерновые	0,09	0,15	0,11	0,53	0,4						
		Однолетние травы	0,13	1,7	0,16	5,9	0,5						
	Почвозащитный	Однолетние с подсевом мн. трав	0,33			5,9	1,3	3,9	2,6	7,3	4,9	8,2	5,5
		Многолетние травы	0,05			0,30	0,2	0,6	0,4	1,1	0,7	1,2	0,8
		Многолетние травы	0,2			0,12	0,1	0,2	0,2	0,4	0,3	0,5	0,3
		Озимые зерновые	0,20			1,2	0,1	2,4	1,6	4,4	2,9	5,0	3,3
II	Полевой	Яровые зерновые	0,15	1,7	0,2	5,9	0,6	11,9	1,2	22,1	2,2	24,8	2,5
		Озимые зерновые	0,09	0,15	0,1	0,5	0,4	1,1	0,7	2,0	1,3	2,2	1,5
		Однолетние травы	0,13	1,7	0,2	5,9	0,5	11,9	1,0	22,1	1,9	24,8	2,2

На основе полученных данных о смыве почвы под посевами культур на различных категориях эрозионно-опасных земель отдельно от талых вод и дождей в таблице 11 определяется среднегодовой смыв по каждой культуре на различных категориях. Для обоснования проектирования почвозащитного севооборота составляется второй вариант. По второму варианту предполагается, что проектируется один севооборот - полевой, все культуры размещаются на всех землях. Из таблицы отчетливо видно, что при проектировании одного полевого севооборота смыв почвы будет гораздо больше, чем при двух правильно организованных севооборотах, т.е. отдельно почвозащитном и полевом. Затем устанавливается средневзвешенная величина смыва со всей территории севооборотов. По этим показателям видно, что смыв почвы с 1га при первом варианте проектирования составляет 4,0 т, при втором варианте – 5,0 т.

Определение потерь продукции по севооборотам в зависимости от степени смытости почв показаны в таблице 12. В данной таблице также проведен расчет по двум вариантам. Расчетные данные таблицы по потерям продукции от смыва еще раз подтверждают целесообразность и эффективность проектирования двух севооборотов. Как видно, в первом варианте потери продукции на 1 га севооборотов составили 2,5 тыс.руб; во втором варианте 3,7 тыс. рублей. Таким образом, правильное размещение севооборотов позволяет снизить потери выращиваемой продукции из-за смыва почв.



Таблица 11. Расчёт средневзвешенной величины ежегодного потенциально возможного смыва почвы под посевами сельскохозяйственных культур на различных категориях эродированных земель

Варианты	Севоборота	Площадь		Сельскохозяйственные культуры и пар	Интенсивность смыва почвы на пару, зябь и под посевами сельскохозяйственных культур на различных категориях эрозионно-опасных земель, т/га в год					Площадь пашни соответствующей категории эрозионно-опасных земель, га					Средневзвешенная интенсивность смыва почвы т/га	Средневзвешенная нагрузка почвы ТОНН	Нагрузка почвы	
		га	%		I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
I		155,8	28,8	Яровые зерновые	1,9	6,5									5,6	872,5		
		132,2	24,4	Озимые зерновые	0,26	0,93									0,8	105,8		
		138,3	25,5	Однолетние травы	1,86	6,4									5,5	760,7		
		115,5	21,3	кукуруза	1,92	6,6									5,7	658,4		
		Итого	541,8	100							100,5	441,3				2396,4		
		%									19	81					4,4	
			68	25,0	Однолетние с подсевом мн. Трав		7,2	6,5	12,2	13,7						7,6	516,8	
			74,3	27,3	Многолетние травы		0,5	1,0	1,8	2,0						0,9	66,1	
			71,0	26,1	Многолетние травы		0,22	0,4	0,7	0,8						0,4	28,4	
			59,4	21,6	Озимые зерновые		1,21	4,0	7,3	8,3						3,6	213,8	
		Итого:	271,8	100,0								89,8	140	40,7	1,3		825,1	3,0
		%										33	51,5	15	0,5			
		Всего	813,6														3221,4	4,0

II	Полево ой	155,8	19,1	Яровые зерновые	1,9	6,5	13,1	24,3	27,3						8,0	1246,4	
		191,6	23,5	Озимые зерновые	0,25	0,9	1,8	3,3	3,7						1,1	210,8	
		138,3	17,0	Однолетние травы	1,9	6,4	12,9	24,0	27,0						7,9	1092,6	
		115,5	14,2	кукуруза	1,9	6,7	13,5	25,0	28,1						8,2	947,1	
		68	8,4	Однолетние с подсевом мн. трав	1,0	3,2	6,5	12,2	13,7						4,0	272	
		144,4	17,8	Многолетние травы	0,2	0,5	1,0	1,8	2,0						0,62	89,5	
	Итого:	813,6	100,0 0							100,5	531,1	140	40,7	1,3		3858,4	5,0
	%									12,3	65,3	17,2	5	0,2			

Таблица 12. Определение потерь продукции по севооборотам в зависимости от степени смытости почв

1	2	3	4	Планируемая урожайность		Урожайность в процентах к урожаю на не смытых почвах				Площадь земель по степени эродированности, га				Средневзвешенная урожайность		Потери продукции с га		19	20	21	
				5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18				
		155,8	Яровые зерновые	25	28	100	80	50						87	24,4	3,6	1080	300	168,3		
		132,2	Озимые зерновые	30	34	100	95	65						95	32,3	1,7	493	290	65,2		
		138,3	Однолетние травы	25	28	100	80	55						87	24,4	3,6	360	100	49,8		
		115,5	кукуруза	300	340	100	75	55						85	289	51	1351	265	1560,9		
	Итого:	541,8								242	254,4	45,4							1844,2		
	%									45	47	8								3,4	
I	Почво-защитный	68	Однолетние с подсевом мн. Трав	25	28	100	80	55	45					66	18,5	9,5	950	100	64,6		
		74,3	Многолетние травы	28	30	100	95	90	75						92	27,6	2,4	240	100	17,6	
		71,0	Многолетние травы	28	30	100	95	90	75						92	27,6	2,4	240	100	17,0	
		59,4	Озимые зерновые	30	34	100	95	65	45						78	26,5	7,5	2175	290	129,2	
	Итого:	271,8									123,6	134,7	13,5						228,4	1,0	
	%										45	50	5						2072,6	2,5	
	Всего	838																			

II	Полев ой	155,8	Яровые зерновые	25	28	100	80	50	30					78	21,8	6,2	1860	300	289,8		
		191,6	Озимые зерновые	30	34	100	95	65	45					88,9	30,2	3,8	1102	290	211,1		
		138,3	Однолетние травы	25	28	100	80	55	45					79,8	22,3	5,7	570	100	78,8		
		115,5	кукуруза	300	340	100	75	55	25					77,1	262,1	77,9	2064	3	265	2384,3	
		68	Однолетние с подсевом мн. трав	25	28	100	80	55	45					79,8	22,3	5,7	570	100	38,8		
		144,4	Многолетние травы	28	30	100	95	90	75					95	28,5	1,5	150	100	21,7		
	Итого:	813,6								242	378	180,1	13,5							3024,5	3,7
	%									30	46	22	2								

Обоснование проектирования почвозащитного севооборота приводится в таблице 13. Без почвозащитного севооборота смыв почвы будет гораздо больше, на 637 тонн, соответственно и затраты на покупку и внесение дополнительных доз удобрений будут больше и составляют для первого варианта 805,4 тыс. руб; для второго варианта – 964,4 тыс. руб.

Таблица 13. Обоснование проектируемого почвозащитного севооборота

№ п/п	Показатели	Единицы измерения	Варианты	
			I	II
1	Смыв почв	тонн	3221,4	3858,4
2	Затраты на покупку и внесение в почву дополнительных доз удобрений	тыс. руб.	805,4	964,4
3	Потери продукции	тыс. руб.	2072,6	3024,5
	Итого потери	тыс. руб.	2878,0	3989,1
	Эффект всего	тыс. руб.	1111,1	
	в т.ч. на 1 га	тыс. руб.	1,4	

Обоснование проекта организации угодий и севооборотов проводят по противозерозионным и экономическим показателям, которые отображены в таблице 14.

Таблица 14. Техничко-экономические показатели обоснования проекта организации угодий и севооборотов

№ п/п	Показатели	Единицы измерения	На год з-ва	По проекту
1	Состав и площадь угодий			
	пашня	га	829,8	813,6
	пастбища, сенокосы	га	532,5	578,0
	в т.ч. улучшенные	га	-	-
	лесные полосы	га	-	16,6
	лесные насаждения	га	30,1	30,1
	овраги и промоины	га		-
	под гидротехническими сооружениями	га	-	-
2	Облесённость с.х. угодий	%	-	-
	в т.ч. пашни	%	-	-
3	Предотвращаемый смыв почвы за счёт дифференцированного размещения с.х. культур на пашне на территории почвозащитного севооборота	т/га	-	8,1
4	Прирост продукции за счёт дифференцированного размещения с.х. культур на территории почвозащитного севооборота	тыс. руб./га	-	1,2

### **3. Противоэрозионное устройство территории севооборотов**

Составление проекта устройства территории севооборотов начинают с изучения и анализа расположения участков пахотных земель на территории хозяйства.

Размещение полей севооборотов в условиях проявления эрозионных процессов дополняется требованиями, обеспечивающими создание условий для проведения противоэрозионных мероприятий. Одной из особенностей противоэрозионной организации территории является проектирование агротехнически- однородных рабочих участков.

Правильность размещения границ рабочих участков, определенных рациональным размещением линейных элементов противоэрозионной конструкции (лесные полосы, дороги, гидротехнические сооружения) проверяем путем определения остаточного смыва почв,

Для этого мы составляем таблицу 15, из которой станет видно насколько правильно размещены рабочие участки, приводятся характеристики длины, ширины, уклонов, смыв почвы. Сравнивая допустимый смыв почвы с остаточным смывом почвы и питательных веществ, находящихся в этой массе можно увидеть, что остаточный смыв немного превышает допустимый в связи с чем предполагается проводить дополнительные мероприятия направленные на снижение этого смыва. Поскольку в полевом севообороте присутствуют в пропашные культуры, то предусматривается проводить щелевание междурядий пропашных.

В результате составления проекта устройства территории севооборота определяют площади полей, рабочих участков, лесных полос, дорог и гидротехнических сооружений. Все показатели приведены в таблице 16.

Таблица 15. Обоснование ширины рабочего участка

Севооборот	№ полей и рабочего участка		Тип и степень смытости почв	Ширина рабочего участка, м		Смыв почвы т/га	Наиболее эрозивно опасные культуры	Поправочные коэффициенты				Остаточный смыв, т/га	Общий остаточный смыв, т/га	Допустимый смыв, т/га	мероприятия/Дополнительные		
	Крутизна склона, гр.	Максимальная длина линии стока		от талых вод	от талых вод			дождевые воды	дождевые воды	Организация территории	Культур					Агроприёмы	
																№	коэффициент
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
Полевой	I - 3	2, 4	Чернозем карбонатный глинистый слабосмытый	54	63	6,6	Кукуруза	0,9	0,85	2,23	0,7;0,8	2,8	3,5	3,0	18		
						4,4	Яровые зерновые	0,6	0,5	25	0,5	0,7					
Почвозащитный	I - 1	4, 5	Чернозем типичный среднесмытый	44	37	11,7	Однолетние травы	0,95	0,5	5;24	0,65;0,7	2,5	3,9	2,5	Запроектировать ЛП		
						7,4	Однолетние травы	0,7	0,5	24;23	0,7;0,8	1,4					

Примечание: 2– вспашка с почвоуглублением; 18 – щелевание междурядий пропашных; 23-снегозадержание; 24-регулирование снеготаяния; 25-размещение культур с буферными полосами;



Таблица 16. Проектируемые площади полей и рабочих участков

Почво-защитный	Полевое	Название севооборота	№ поля	Проектная площадь поля	№ рабочих участков	Проектная площадь в границах рабочего участка	Проектная площадь складывается из угодий, га					Проектируемые лесополосы, га		Проектируемые дороги, га	Проектируемые гидротехнические сооружения, га	Проектная площадь рабочего участка без лесополос и дорог, га	Проектная площадь пашни в поле, га
							пашня	залежь	сенокосы	пастбища	дороги	прочие	водорегулирующие				
а	о	И	155,8	3	34,6	34,6	-	-	-	-	-	0,6	-	0,3	-	33,7	-
щитный	й	И	68	1	25,3	25,3	-	-	-	-	-	0,7	-	0,4	-	33,7	-

Характеристика размещения полей и рабочих участков в отношении рельефа приводится в таблице 17. Вычисляя максимальный уклон в направлении вспашки и его протяженность определяется на участках с наибольшим уклоном и сравнивается с допустимой длиной с учетом почв. Он определяется для оценки возможности включения в один рабочий участок земель с разным направлением склона и правильности проектирования границ. Также в таблице указывается направление обработки рабочего участка. Запроектированные рабочие участки в условиях противоэрозионной организации территории в пределах севооборота должны быть равнокачественными и однородными.

Таблица 17. Характеристика размещения полей и рабочих участков в отношении рельефа

Номер поля	Номер рабочих участков	Площадь рабочих участков и полей, га	Направление склона	Угол средний уклон местности, град.	Средний рабочий уклон, град.	Максимальный уклон в рабочем направлении			Максимальная длина линии стока на участке, м	Направление обработки
						Величина уклона, град.	Длина, м	Допустимая длина, м		
Полевой севооборот										
I	3	34,6	Ю	3,1	0,2	1,8	80	360	650	Поперек склона
Почвозащитный севооборот										
I	1	25,3	СЗ	4,2	1,8	4,9	20	160	340	Поперек склона

Характеристика полей и рабочих участков в отношении эродированности почв и категорий эрозионно-опасных земель приведена в таблице 18. В таблице указывается к какой категории относится рабочий участок. Данная таблица рассчитана на примере одного рабочего поля в полевом и почвозащитном севообороте.

Таблица 18. Характеристика полей и рабочих участков в отношении эродированности почв и категорий эрозионно-опасных земель

№ полей	№ рабочих участков	Площадь рабочих участков и полей, га	Площадь по степени смытости				Площадь по категориям земель, га				Категория, к которой отнесен раб.участок по агротехническим мероприятиям	Примечание
			не смытые	слабосмытые	среднесмытые	сильносмытые	II	III	IV	V		
Почвозащитный севооборот												
I	3	34,6	12,0	22,6			32,5	2,1			II	
Полевой севооборот												
I	1	25,3	12,0		13,3			3	14,3	5	IV	

Для оценки проекта размещения полей и рабочих участков в отношении их компактности, размеров сторон и конфигурации составляется таблица 19.

Таблица 19. Характеристика полей и рабочих участков по компактности, размерам сторон и конфигурации

Номер поля	Номера рабочих участков	Площади рабочих участков, га	Форма рабочих участков	Расстояние между рабочими участками, км	Условная расчетная ширина, м	Условная рабочая длина, м
Полевой севооборот						
I	4	30,2	прямоугольная	-	680	450
Почвозащитный севооборот						
I	1	26,3	прямоугольная	-	490	537

Условная расчетная ширина рабочего участка была определена по формуле:

$$B = \frac{C + 3h}{5}$$

где С – все линии, непараллельные обработки,  
 м; h-максимальная высота рабочего участка, м

На основании имеющихся данных о площади рабочего участка и зная условную рабочую ширину, рассчитывается условная рабочая длина (L) по формуле:

$$L = \frac{P}{B}$$

Поля каждого севооборота в целях рациональной организации производства должны быть равновеликими. Оценка равновеликости полей дана в таблице 20. Как показано в данной таблице, поля в севооборотах не совсем равновелики и есть отклонения. Однако данные отклонения находятся в допустимых пределах. Так как в условиях наблюдающейся

мелкоконтурности и раздробленности угодий допускаются отклонения от среднего размера поля в полевых севооборотах до 10-15%, в почвозащитных – до 20%.

Таблица 20. Характеристика равновеликости полей

	Защиты рошши площади полюга	Отклонение площадей размера				прим ср не
		Полевой				
		Средняя площадь поля – 135,5 га				
		Отклонение				
		га		%		
+	-	+	-			
I	155,8	20,3		14,9		
II	132,2		3,3		2,4	
III	138,3	2,8		2,1		
IV	115,5		20		14,8	

Номера полей	Защиты рошши площади полюга	Отклонение площадей размера				примечание
		Почвозащитный севооборот				
		Средняя площадь поля – 68,0 га				
		Отклонение				
		га		%		
+	-	+	-			
I	68	0	0			
II	73,4	5,4		7,9		
III						
IV	59,4		8,6		12,6	

Для проведения агротехнических мероприятий необходимо учитывать экспозицию склона, уклон, категорию земель, тип склона, данные мероприятия приведены в таблице 21. На двух одинаковых категориях земель, но на разных экспозициях склона нельзя применять одинаковые агротехнические приемы.

Таблица 21. Агротехнические противоэрозионные мероприятия

Севооборот					Тип склона		Форма склона	Мероприятия		
								По обработке	Защита с помощью растительного покрова	Снежная мелиорация
Полевой	I	3	II	2,4	нижний	Ю	прямой	Вспашка с почвоуглублением поперек склона, прерывистое бороздование междурядий пропашных	Загущенный посев яровых культур	регулирование снеготаяния
Почво-защитный	I	1	IV	4,5	нижний	СЗ	вогнутый	Контурная или безотвальная обработка; щелевание озимых и многолетних трав		Регулирование снеготаяния (прикатывание поперек склона в направлении горизонталей через 5-6 м)

## Список рекомендованной литературы

1. Волков С.Н. Землеустройство. Т.9 Региональное землеустройство / С.Н. Волков. – М.: КолосС, 2009. – 707с.
2. Кузнецов М.С. Эрозия и охрана почв учеб. для студ. высш. учеб. заведений / М.С. Кузнецов, Г.П. Глазунов.- 2-е изд., переб и доп. – М: КолосС, 2004. – 352 с.
3. Эрозия почв: научные труды / отв. ред. А.Н. Каштанов; РАСХН, Почвенный ин-т им. В.В. Докучаева. – М., 2007. – 322 с.
4. Волков С.Н. Землеустройство. Т.2. Землеустроительное проектирование. Внутрихозяйственное землеустройство: учебник / С.Н. Волков. – М.: КолосС, 2004. – 648с.
5. Сулин М.А. Основы землеустройства: учеб. пособие / М.А. Сулин. – СПб.: Лань, 2005. – 128 с.

Эталонная таблица интенсивности смыва почв, т/га

Крутизна склона, градус	Длина линии стока												
	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1200	1500	1800
0.5	1,3	1.6	1,8	2.0	2,2	2,4	2.5	2.6	2.7	2.8	3.0	3,3	3.6
1.0	2,5	3.1	3,6	4,0	4.4	4.7	5.0	5.3	5.5	5,7	6.1	6.5	6.8
1,5	3,6	4,7	5,5	6.2	6.9	7,4	8.0	8.4	8.9	9.2	9,8	10.5	10,9
2.0	4,8	6.3	7,5	8.4	9,3	10.1	10,9	11,6	12,2	12,7	13.7	14.8	15,2
2,5	6.1	8.2	9,8	11,0	12,3	13,1	14,3	15,3	16.2	17,1	18.0	20,8	22,1
3.0	7.4	10,0	12,0	13,7	15.2	16,2	17,6	19.0	20,3	21.5	23,9	28,8	29,5
3.5	8.9	12,1	14.5	16,7	18.5	20,1	21,9	23.6	25,2	26,7	29,6	33,2	35,8
4.0	10.3	14,2	17.1	19.6	21.8	24,0	26,1	28.1	30.0	31,8	35,3	39,8	43,4
4.5	12.0	16,5	19.9	22,8	25.4	27,8	30,3	32.6	34,7	36.6	40,5	45,0	48,6
5.0	13.6	18,7	22,7	26,1	29,0	31,7	34.4	37.0	39,5	41,4	45.1	49,9	53,8
5.5	15.3	21,2	25,7	29,6	32.8	36,0	39,0	42.0	45,0	47.5	52,2	58,5	63,9
6.0	17.0	23,6	28,7	33,0	36,7	40,2	43,7	47,1	50.4	53.6	59,7	68,1	75,6
6,5	18.8	26,2	31.9	36,6	40,8	44,7	50,9	52.2	55.9	59,4	66.1	75,4	83,8
7.0	20.7	28,8	35.1	40,3	45.0	49,2	53.3	57,4	61,4	65,3	72.8	86.3	93,1

Коэффициент эрозионной податливости почв

Типы почв	Мех. состав	Степень смывтости			
		несмытые	слабосмытые	среднесмытые	сильносмытые
Чернозем типичный, выщелоченный, обыкновенный	Глинистый	0,90	0,95	0,99	1,08
		0,95	1,00		1,14
	тяжелосуглинистый	1,00	1,05	1,10	1,20
		1,15	1,21	1,28	1,38
Чернозем оподзоленный и южный, темно-серая лесная и темно- каштановая, карбонатные почвы	Глинистой	0,99	1,04	1,09	1,19
		1,05	1,10	1,16	1,26
	среднесуглинистый	1,10	1,16	1,21	1,32
		1,26	1,32	1,39	1,51
Серая лесная, каштановая	Глинисты	1,04	1,09	1,14	1,25
		1,09	1,14	1,20	1,31
	тяжелосуглинисты	1,15	1,21	1,26	1,38
		1,32	1,39	1,45	1,58
Светло-серая лесная, дерново-подзолистая и светло-каштановая	Глинистый	1,12	1,18	1,23	1,34
		1,19	1,26	1,31	1,43
	среднесуглинистый	1,25	1,31	1,38	1,50
		1,43	1,50	1,57	1,72

Поправочный коэффициент за форму склона прямой— 1,0, выпуклый— 1,15, вогнутый— 0,90. За экспозицию — южная —1,0, ЮЗ — 0,80, западная — 0,80, ЮВ— 0,85, восточная — 0,70, СЗ — 0,72, северная — 0,85, СВ—0,77.



Основные показатели эрозионной опасности сельскохозяйственных культур при обычной агротехнике

№ п.п.	Культуры	Величина коэффициенты эрозионной опасности с.-х. культур
1.	Черный пар	1,00
2.	Кукуруза на зерно	0,85
3.	Сахарная свекла	0,85
4.	Картофель, подсолнечник и др.	0,75
5.	Занятый пар, кукуруза	0,75
6.	Кукуруза на зеленый корм	0,60
7.	Занятый пар: вико-овес	0,50
8.	Яровые зерновые (овес, ячмень,	0,50
9.	Кукуруза в смеси с чинной, горохом	0,45
10.	Горох, вика	0,40
11.	Озимые зерновые	0,30
12.	Многолетние травы:	0,08
	1 год пользования 2	0,03
	год пользования 3 год	0,01
	пользования	
13.	Соя	0,80
14.	Однолетние травы	0,04

Примерные показатели урожайности сельскохозяйственных культур в зависимости от степени смытости почв (урожай на несмытых почвах принят за 100%).

№	Культуры	Урожайность (в процентах к урожаю на несмытых почвах)		
		слабосмытые	среднее	сильносмытые
1.	Пшеница озимая	80-90	50-60	30-40
2.	Рожь озимая	85-90	55-65	35-45
3.	Пшеница яровая, овес	70-80	40-50	15-20
4.	Ячмень	75-85	45-55	30-40
5.	Кукуруза (на зерно)	70-80	40-50	15--2S
6.	Кукуруза (силос на з. к.)	65-75	30-40	15--25
7.	Горох	85-95	6fr-70	50 60
8.	Подсолнечник	70-80	4G-50	20-30
9.	Картофель, сахарная	60-70	40-50	10- -20
10.	Вико-овес	70-80	45-55	30-40
11.	Суданка	80-90	60-70	35--45
12.	Многолетние травы	90-95	85-90	65--75

# Мухина Наталья Валерьевна

## Региональное землеустройство

Методические указания для курсового проектирования на тему «Противоэрозионная организация территории сельскохозяйственного предприятия» студентам очного и заочного обучения направления подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры

Подписано в печать \_\_\_\_\_ 2015 г.  
Формат 60×90 1/16. Бумага типографская. Уч. изд. л. 2,6.  
Тираж 50 экз. Заказ № \_\_\_\_\_

ФГБОУ ВПО «Приморская государственная сельскохозяйственная академия» 692510, г. Уссурийск, проспект Блюхера, 44

---

Участок оперативной полиграфии ФГБОУ ВПО  
ПГСХА 692508, г. Уссурийск, ул. Раздольная, 8