

*Ю.Ф. Едимечев, О.А. Бекетова, А.А. Дорогой*

**Рабочая тетрадь для выполнения курсовой работы на тему  
«Агрэкономическое обоснование системы севооборотов и обработки  
почвы, систем земледелия на эколого-ландшафтной основе  
в хозяйстве \_\_\_\_\_»  
района, края**

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»

*Ю.Ф. Едимечев, О.А. Бекетова, А.А. Дорогой*

**Рабочая тетрадь для выполнения курсовой работы на тему  
«Агроэкономическое обоснование системы севооборотов и обработки  
почвы, систем земледелия на эколого-ландшафтной основе  
в хозяйстве \_\_\_\_\_»  
района, края**

Выполнил студент

Проверил преподаватель

Красноярск 2019

*Рецензент*

*В.Н. Романов, д-р с.-х. наук, профессор, ведущий научный сотрудник ФИЦ КНЦ СО РАН*

*Едимеичев, Ю.Ф.*

Рабочая тетрадь для выполнения курсовой работы на тему «Агроэкономическое обоснование системы севооборотов и обработки почвы, систем земледелия на эколого-ландшафтной основе в хозяйстве \_\_\_\_\_ (района, края)» / *Ю.Ф. Едимеичев, О.А. Бекетова, А.А. Дорогой*; Краснояр. гос. аграр. гос. ун-т. – Красноярск, 2019. – 68 с.

Курсовая работа на тему «Агроэкономическое обоснование системы севооборотов и обработки почвы, систем земледелия на эколого-ландшафтной основе в хозяйстве \_\_\_\_\_ (района, края)» является завершающим этапом изучения предмета «Земледелие». Она поможет студентам систематизировать приобретенные знания, дать объективную оценку таким основополагающим вопросам земледелия, как севооборот и обработка почвы, система земледелия.

Предназначено для бакалавров, обучающихся по направлению 35.03.04 «Агрономия» Института агроэкологических технологий очной и заочной формы обучения.

Печатается по решению редакционно-издательского совета  
Красноярского государственного аграрного университета

© Едимеичев Ю.Ф., Бекетова О.А., Дорогой А.А., 2019  
© ФГБОУ ВО «Красноярский государственный  
аграрный университет», 2019

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА	5
ВЫПОЛНЕНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ	7
Раздел 1. Краткий анализ природно-экономических условий хозяйства	8
1.1. Общие сведения о хозяйстве	8
1.2. Природно-климатические условия	8
1.3. Почвенный покров пашни и других сельхозугодий	9
Раздел 2. Земельные ресурсы хозяйства. Структура пашни и ее продуктивность	10
2.1. Эكспликация земель	10
2.2. Структура пашни и количество полученной продукции	10
2.3. Урожайность сельскохозяйственных культур	12
Раздел 3. Севообороты	13
3.1. Краткий обзор литературы	13
3.2. Характеристика предшественников для зерновых культур	15
3.3. Проектирование севооборотов	15
3.4. Схемы севооборотов. Введение и освоение	16
3.5. Агрэкономическая оценка севооборотов	19
Раздел 4. Проектирование системы обработки почвы и мер борьбы с сорняками	23
4.1. Краткий обзор литературы по обоснованию обработки почвы и мер борьбы с сорняками	23
4.2. Засоренность полей севооборотов	25
4.3. Система обработки почвы в полях севооборотов	30
4.4. Химические меры борьбы с сорняками	32
Раздел 5. Система земледелия	33
Список используемой литературы	35
Приложения	36

## ВВЕДЕНИЕ

Курсовая работа является завершающим этапом изучения предмета земледелия, одной из важнейших форм учебной самостоятельной работы.

Выполняя ее, студент обобщает и систематизирует знания по предмету, работает с литературой, учится давать объективную оценку таким основополагающим вопросам земледелия, как севооборот и обработка почвы, система земледелия.

Используя знания по земледелию, справочные материалы, источники литературы, студенту необходимо решить следующие задачи для конкретного хозяйства:

1. Дать глубокую оценку почвенно-климатических условий, специализации хозяйства, особенностей развития земледелия в связи с этим.
2. Рассмотреть наличие земельного фонда, продуктивность его использования, целесообразность освоения новых земель, применения средств почвозащиты.
3. Проанализировать структуру пашни и посева до выполнения курсовой работы, спроектировать их оптимизацию для внедрения новых севооборотов.
4. Обосновать теоретически и экономически спроектированные схемы севооборотов.
5. Составить карту засоренности полей и разработать интегрированные меры борьбы с сорняками, включая предупредительные биологические, химические и агротехнические меры.
6. Разработать систему обработки полей в порядке размещения культур в одном из севооборотов, предусматривая меры по влагонакоплению, защите почв от эрозии, минимализации.
7. На основании разработанных отдельных элементов системы земледелия дать ей название, краткую характеристику и возможность совершенствования.
8. Поставить главную задачу по разработке такого комплекса агрономических мероприятий, который наилучшим образом использовал бы климатические, почвенные ресурсы местности, биопотенциал растений и обеспечивал повышение плодородия почвы, способствовал росту урожайности культур.

Курсовая работа выполняется после изучения основных разделов курса земледелия: севообороты, обработка почвы, сорная растительность.

Исходные данные для выполнения курсовой работы студент берет в своем хозяйстве или получает задание от преподавателя. Список материалов, необходимых для выполнения курсовой работы, указан в приложении.

В процессе выполнения работы студент консультируется у специалистов хозяйства и преподавателя в отведенное для этого время.

После завершения работы она сдается на проверку преподавателю. При наличии серьезных замечаний студент исправляет неточности, дополняет работу, излагая материал на дополнительных листах, разместив их в конце работы. Замечания, сделанные преподавателем, игнорировать студенту не следует.

Защита курсовой работы принимается комиссией. Она заключается в кратком изложении содержания работы (5 мин), ответов на замечания и поставленные по ходу защиты вопросы. В заключение студент дает рекомендации по улучшению отдельных элементов системы земледелия, продуктивности пашни в хозяйстве и применению почвозащитных мер.

Текст работы излагается грамотно, кратко, аккуратно, разборчиво, по порядку согласно указанному разделу (1, 2, 3 и т.д.) и подразделу (1.1, 1.2 и т.д.).

Новая мысль начинается с красной строки, отступая 4-6 знаков с левой стороны.

Текст каждой страницы ограничивается полями: слева – 25 мм, справа – 15 мм, сверху – 25 мм, снизу – 25 мм.

На каждой странице должно быть 29–30 строк, а в строке 59–60 печатных знаков.

Все страницы нумеруются начиная с 4-й, так как на титульном листе и последующих 2–3 страницах номер не указывается. Во всех случаях порядковый номер страницы ставится в середине нижнего поля страницы.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### *Основная*

1. Абрамов, Н.В. Земледелие Западной Сибири / Н.В. Абрамов; М-во сел. хоз-ва РФ, Тюм. сельскохоз. гос. академия. – Тюмень: Изд-во ТГСХА, 2009.
2. Баздырев, Г.И. Земледелие / Г.И. Баздырев. – М.: КолосС, 2008.
3. Доброхотов, В.Н. Семена сорных растений / В.Н. Доброхотов. – М.: СиДипресс, 2008.
4. Едидеичев, Ю.Ф. Адаптивные севообороты – основа рационального землепользования: учеб. пособие / Ю.Ф. Едидеичев, В.Н. Романов, Н.А. Сурин. – Красноярск, 2004. – 240 с.
5. Едидеичев, Ю.Ф. Потенциал земледелия Приенисейской Сибири / Ю.Ф. Едидеичев, В.Н. Романов; Рос акад. с.-х. наук, Сиб. регион. отд-ние, Краснояр. науч.-исслед. ин-т сел. хоз-ва. – Новосибирск, 2009. – 131 с.
6. Едидеичев, Ю.Ф. Разработка проектов внутрихозяйственного землеустройства и систем земледелия на ландшафтно-экологической основе для лесостепи Красноярского края: учеб.-метод. пособие / Ю.Ф. Едидеичев, Ю.А. Лютых; под общ. ред. Н.А. Сурина. – Новосибирск, 2002. – 224 с.
7. Едидеичев, Ю.Ф. Современные проблемы ресурсосберегающих технологий в земледелии Красноярского края: учеб. пособие / Ю.Ф. Едидеичев, А.И. Шпагин. – Красноярск, 2014. – 204 с.
8. Едидеичев, Ю.Ф. Эколого-ландшафтные основы формирования систем земледелия / Ю.Ф. Едидеичев, В.Н. Романов, А.А. Шпедт [и др.]; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2016. – 162 с.
9. Шептухов, В.Н. Атлас основных видов сорных растений России / В.Н. Шептухов. – М.: КолосС, 2009.

### *Дополнительная*

1. Баздырев, Г.И. Сорные растения и меры борьбы с ними в современном земледелии / Г.И. Баздырев. – М.: Изд-во МСХА, 1995.
2. Бараев, А.И. Почвозащитное земледелие / А.И. Бараев. – М.: Колос, 1985.
3. Бекетов, А.Д. Земледелие Восточной Сибири / А.Д. Бекетов. – Красноярск: Краснояр. кн. изд-во, 2003.
4. Бекетов, А.Д. История и методология адаптивно-ландшафтных систем земледелия: учеб. пособие / А.Д. Бекетов; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2006.
5. Бекетов, А.Д. Севооборот основа систем земледелия / А.Д. Бекетов, А.М. Берзин, В.М. Таскина; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2001.
6. Бекетов, А.Д. Системы земледелия: учеб. пособие / А.Д. Бекетов. – Красноярск, 2003.
7. Бекетова, О.А. Земледелие: метод. указания к лабораторным занятиям и самостоятельной работе / О.А. Бекетова. – Красноярск, 2017.
8. Берзин, А.М. Зональная система обработки почв под сельскохозяйственные культуры в севооборотах: учеб. пособие / А.М. Берзин, В.М. Таскина. – Красноярск, 1999.
9. Берзин, А.М. Зональные особенности обработки почвы в Приенисейской Сибири / А.М. Берзин. – Красноярск, 2001.
10. ГОСТ 16265-80. Земледелие: термины и определения. – М., 1980.
11. Едидеичев, Ю.Ф. Адаптивные севообороты – основа рационального землепользования: учеб. пособие / Ю.Ф. Едидеичев; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2003.

12. Захарченко, А.В. Теоретические основы управления сорным компонентом в агрофитоценозе и системах земледелия / А.В. Захарченко. – М.: Изд-во МСХА, 2000.
13. Земледелие / Г.И. Баздырев, В.Г. Лошаков, А.И. Пупонин [и др.]; под ред. А.И. Пупониной. – М.: Агропромиздат, 2000.
14. Кирюшин, В.И. Экологические особенности земледелия / В.И. Кирюшин. – М.: Колос, 1996.
15. Лисунов, В.В. Азбука земледелия / В.В. Лисунов, А.М. Тимин. – Красноярск: Красноярск. кн. изд-во, 1970.
16. Мальцев, Т.С. Вопросы земледелия / Т.С. Мальцев. – М.: Колос, 1977.
17. Нарциссов, В.П. Научные основы системы земледелия / В.П. Нарциссов. – М.: Колос, 1982.
18. Пупонин, А.И. Земледелие / А.И. Пупонин. – М.: Колос, 2002.
19. Ревут, И.Б. Физика почв / И.Б. Ревут. – М.: Колос, 1964.
20. Системы земледелия Красноярского края на ландшафтной основе: науч.-практ. рекомендации / под общ. ред. С.В. Брилева. – Красноярск, 2015. – 224 с.
21. Скляднев, Н.В. Овсяг / Н.В. Скляднев. – Красноярск, 1963.
22. Фисюнов, А.В. Сорные растения / А.В. Фисюнов. – М.: Колос, 1984.
23. Яшутин, Н.В. Земледелие в Сибири / Н.В. Яшутин, А.П. Дробышев, А.М. Берзин. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2004.
24. Яшутин, Н.В. Системы земледелия / Н.В. Яшутин. – Барнаул: Изд-во: АГАУ, 2005.

#### *Электронные ресурсы*

1. Кирюшин, В.И. Теория адаптивно-ландшафтного земледелия и проектирование агроландшафтов [Электронный ресурс] / В.И. Кирюшин. – М.: КолосС, 2011. – Эл. опт. диск (ССД-ROM).
2. Личман, Г.М. Основные принципы и перспективы применения точного земледелия [Электронный ресурс] / Г.М. Личман, Н.М. Марченко, В.С. Дринча. – М.: Россельхозакадемия, 2004.– Эл. опт. Диск (ССД-ROM).
3. Семькин, В.А. Биологизация земледелия в основных земледельческих регионах [Электронный ресурс] / В.А. Семькин. – М.: КолосС, 2012. – Эл. опт. диск (ССД-ROM).

#### **Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

1. Бекетова, О.А. Земледелие: метод. указания к лабораторным занятиям и самостоятельной работе / О.А. Бекетова; Красноярск. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2017. – 94 с.
2. Берзин, А.М. Биоэнергетическая оценка севооборотов и агротехнологий возделывания сельскохозяйственных культур / А.М. Берзин, З.И. Михайлова. – Красноярск, 1993, 1997.
3. Берзин, А.М. Зональная система обработки почвы под сельскохозяйственные культуры в севооборотах: учеб. пособие / А.М. Берзин, В.М. Таскина. – Красноярск, 1999.
4. Едигеичев, Ю.В. Определение потерь и воспроизводство органического вещества пахотных почв в ландшафтном земледелии / Ю.Ф. Едигеичев, В.К. Ивченко, И.Я. Кильби. – Красноярск, 1997.
5. Едигеичев, Ю.Ф. Руководство к решению задач по обработке почвы / Ю.Ф. Едигеичев. – Красноярск, 1994.
6. Ивченко, В.К. Разработка агротехнических и химических мер борьбы с сорняками в посевах основных сельскохозяйственных культур с учетом экономических порогов вредности / В.К. Ивченко, А.М. Берзин. – Красноярск, 1998.
7. Ивченко, В.К. Теоретические основы прогрессивных технологий: метод. указания к курсовой работе / В.К. Ивченко, Л.В. Репа, О.А. Бекетова. – Красноярск, 1997.
8. Лошаков, В.Г. Земледелие: тестовые задания / В.Г. Лошаков, А.М. Туликов [и др.]. – Красноярск, 2002.
9. Таскина, В.М. Земледелие: метод. указания. Ч. 1 / В.М. Таскина, А.А. Черных. – Красноярск, 2002.





Анализ заканчивается выводом об особенностях развития земледелия в условиях данного региона.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### 1.3. Почвенный покров пашни и других сельхозугодий

В земледелии почвы являются основным средством производства. Их плодородие, свойства и степень окультуренности во многом определяют рост, развитие и уровень урожайности сельскохозяйственных культур. Пользуясь материалами хозяйства и источниками литературы, необходимо дать подробное описание основных преобладающих типов почв в хозяйстве. Это важно для разработки мер по повышению плодородия почв, системы севооборотов и обработки почвы, выбора продуктивных сортов сельскохозяйственных культур.

Кроме того, особое внимание уделяют экологии среды, указав наличие почв, подверженных эрозии (площадь и степень эродированности, меры защиты).

Таблица 2 – Агрохимическая характеристика почв

Название почвы	Площадь пашни, га	Содержание гумуса в пахотном слое, %	Мощность гумусового горизонта, см	рН почвенного раствора	Подвижные формы, мг/100 г		
					NO <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O

На основании разделов 1.2 и 1.3 делается заключение в целом о биологическом потенциале региона, возможности выращивания высоких урожаев отдельных культур, целесообразности принятой специализации в хозяйстве, необходимости применения специальных приемов окультуривания почв и технологий.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



обходимости увеличения площадей пашни указать способы освоения или окультуривания вводимых площадей.

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

Таблица 4 – Оптимизация структуры пашни и посевных площадей

№ п/п	Наименование культуры	Исходная структура пашни, %			Оптимизированная структура пашни, %		
		га	к пашне	к посеvu	га	к пашне	к посеvu
1	Всего зерновых и зернобобовых						
	В т.ч.: яровая пшеница						
	ячмень						
	овес						
	озимая рожь						
	горох						
	просо						
	гречиха						
2	Всего кормовых культур						
	В т.ч.: силосные (пропашные)						
	кукуруза						
	подсолнечник						
	корнеплоды						
	Многолетние травы: на сено						
	зеленый корм						
	семена						
	Однолетние травы: на сено						
	зеленый корм						
3	Технические культуры						
	В т.ч.: лен						
	конопля						
	картофель						
	Итого посевная площадь			100			100
	Чистый пар						
	Итого пашни		100			100	

### 2.3. Урожайность сельскохозяйственных культур

Урожайность культур является функцией множества факторов: показателей почвенного плодородия, погодных условий, места культуры в севообороте и предшественника, обработки почв, особенностей сорта и т.д., в конечном счете характеризует продуктивность использования пашни.

Таблица 5 – Урожайность сельскохозяйственных культур в хозяйстве

№ п/п	Сельскохозяйственная культура	Урожайность, т/га			Средняя урожайность за 3 года, т/га	Перспективная урожайность на 200_г., т/га
		200_г.	200_г.	200_г.		
1	Всего зерновых и зернобобовых					
	В т.ч.: яровая пшеница					
	ячмень					
	овес					
	озимая рожь					
	горох					
	просо					
	гречиха					
2	Всего кормовых культур					
	В т.ч.: силосные (пропашные)					
	кукуруза					
	подсолнечник					
	корнеплоды					
	Многолетние травы: на сено					
	зеленый корм					
	семена					
3	Однолетние травы: на сено					
	зеленый корм					
	Технические культуры					
4	В т.ч.: лен					
	конопля					
	картофель					
5	Естественные сенокосы					
	Пастбища					

Необходимо проанализировать урожайность (табл.5) в среднем за 3 года, сравнивая ее с уровнем урожайности передовых хозяйств по району, где расположено хозяйство, со среднерегиональными данными или с потенциально возможной урожайностью в условиях данного региона (прил.13–17).

---



---



---



---



---





---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### 3.2. Характеристика предшественников для зерновых культур

Кратко обосновывается роль предшественника по отношению к различным культурам для каждой природной зоны края.

Таблица 6 – Характеристика предшественников для зерновых культур

№ п/п	Название предшественника	Площадь в хозяйстве, га	Влияние на показатели почвенного плодородия				Особенности для условий хозяйства
			Влагонакопление	Засоренность	Элементы пищи	Органическое вещество	
1	Чистый пар						
2	Занятый пар						
3	Многолетние бобовые травы						
4	Злаковые травы						
5	Пропашные культуры						
6	Зернобобовые						
7	Зерновые В т.ч.: озимая рожь						
8	Яровая пшеница						
	Ячмень						
	Овес						

---

---

---

---

---

---

---

---

### 3.3. Проектирование севооборотов

Внедрение севооборотов включает в себя 3 этапа: проектирование, введение, освоение. Этим занимаются проектные организации со специалистами хозяйства.

Проводится полное обследование полей хозяйства, в результате которого определяют основные показатели почвенного плодородия (% гумуса, грансостав, мощность гумусового и пахотного горизонтов, pH, содержание элементов пищи и др.). Кроме того, определяют фитосанитарное состояние полей, степень окультуренности почвы. Согласно этому, выделяют однородные массивы для севооборотов. Одновременно рассчитывают оптимальную структуру площадей пашни и посева – основу севооборотов.

Структура пашни складывается исходя из потребностей хозяйства в зерне, кормах, технических культурах согласно специализации и природным условиям, с учетом урожайности культур за последние 3 года.

Планируют производство семян следующих культур: яровая пшеница, озимая рожь, ячмень, овес, горох, просо, гречиха. Производство других семян не планируется, они закупаются.

Ориентируясь на рекомендации по краю, литературные источники и методические указания, определяют оптимальную структуру площадей пашни и составляют схемы севооборотов.

Особое внимание уделяется строгому соблюдению площадей под зерновыми культурами и под чистым паром. Они должны соответствовать рекомендованным нормам. Под всеми другими культурами площади могут быть изменены с учетом повышения урожайности в перспективе.

### 3.4. Схемы севооборотов. Введение и освоение

Для составления схем севооборотов студент пользуется оптимизированной структурой площадей пашни в хозяйстве, уточненной и согласованной с преподавателем. Для каждой зоны края ориентировочно можно взять следующую площадь поля севооборота:

- для подтайги от 50 до 300 га;
- для лесостепи от 100 до 400 га;
- для степи от 150 до 500 га.

В кормовых прифермских севооборотах поля, как правило, меньших размеров (25–100 га).

Таблица 7 – Система севооборотов, внедряемых в хозяйстве

Полное название севооборота (тип, подтип, вид, кол-во полей)	Схема чередования культур в севообороте	Название звена севооборота	Структура пашни, га, % по группам культур
1	2	3	4
<b>Севооборот № 1</b>			
<b>Севооборот № 2</b>			

1	2	3	4

**Севооборот № 3**


**Севооборот № 4**


**Севооборот № 5**


**Севооборот № 6**


Если при составлении схем остается свободная площадь, то ее отводят под выводное поле или запольный клин.

Составлением схем севооборотов заканчивается этап проектирования, после чего производится землеустройство. Под каждый севооборот отводится отдельный массив с относительно однородными почвами, близкими по показателям почвенного плодородия, фитосанитарному состоянию.

Землеустроительные работы включают в себя нарезку полей одинакового размера, выделение дорог, мест под лесополосы и т.д. Основанием для размещения культур в севооборотах в натуре служит глубокое знание истории каждого поля (предшественник, показатели плодородия, приемы технологий, засоренность полей до освоения севооборота).



**Таблица 8 – План перехода к севообороту  
(освоение полевого зернотравяного севооборота)**

Но- мер поля	Начало освоения 200__ г.		Освоение						Схема освоенно- го сево- оборота
			200__ год		200__ год		200__ год		
	Культура	га	Культура	га	Культура	га	Культура	га	
1	Многолетние травы 3-го года пользо- вания Овес								
2	Чистый пар Горох								
3	Пшеница по пару Подсолнечник								
4	Многолетние травы 1 года пользования								
5	Овес Ячмень								
6	1-я пшеница по чистому пару								
7	Картофель Занятый пар (горох+овес)								

**Ротационная таблица полевого шестипольного севооборота**

Номер поля	Схема севооборота	Размещение культур по годам					
		1	2	3	4	5	6
1							
2							
3							
4							
5							
6							

### 3.5. Агрэкономическая оценка севооборотов

Кратко обосновывается необходимость оценки каждого агроприема, в том числе севооборота с точки зрения его целесообразности, эффективности для условий конкретного хозяйства.

Севооборот является основой для проведения всех агроприемов на высоком уровне. Правильное чередование культур позволяет эффективнее использовать почвенное плодородие (влагу, элементы питания и т.д.), активизировать микробиологические процессы, обеспечивающие оптимальное сочетание факторов жизни растений и формирование урожая.

В севообороте более полно решаются вопросы защиты культурных растений от сорняков, болезней, вредителей, а также почвы от дефляционных процессов.

При размещении зерновых культур по лучшим предшественникам возможно получать высокие урожаи с хорошим качеством продукции.

В качестве экономических показателей эффективности использования пашни севооборотов служат: выход продукции с 1 га севооборотной площади в натуральном (зерно, кормовые единицы, переваримый протеин), стоимостном выражении (руб.), затраты труда и средств (чел.-ч, руб.), чистый доход (руб.), уровень рентабельности производства (%).

В настоящее время широко применяют методы биоэнергетической оценки севооборотов в МДж/га.

В настоящей работе расчет продуктивности севооборотов дают только по выходу продукции: зерна, кормовых единиц и переваримого протеина в центнерах, а также биоэнергии в МДж.

Принимая во внимание, что от внедрения севооборотов должна повыситься урожайность примерно на 15–20 %, средние данные по хозяйству увеличиваются на эту величину.

*Методика расчета энергии, накопленной в урожае сельскохозяйственных культур, дана в соответствии с Международной системой СИ, за единицу энергии принят джоуль, который равен 0,2388 калорий.*

Мегаджоуль (МДж) = Дж·10<sup>6</sup> = 238,8 ккал.

В излагаемой методике энергия оценивается в мегаджоулях (МДж) отдельно в хозяйственно ценной части урожая и в общем урожае сельскохозяйственной культуры (с учетом соломы, стеблей и т.д.).

Для оценки энергии, накопленной в хозяйственно ценной части урожая, пользуются уравнением  $V_{fu} = A_f \cdot a_{1f} \cdot I_f$ ,

где  $f$  – содержание энергии в хозяйственно ценной части урожая фактической сельскохозяйственной культуры, МДж/га;

$A_f$  – хозяйственно ценная часть урожая фактической сельскохозяйственной культуры, кг/га;

$a_{1f}$  – коэффициент перевода единицы полученной продукции в сухое вещество, кг;

$I_f$  – содержание общей энергии в 1 кг сухого вещества, МДж.

Для определения количества энергии, накопленной в урожае с учетом побочной продукции ( $V_f$ ), используется уравнение  $V = V_{fu} \cdot a_{2f}$ , МДж/га,

где  $V_{fu}$  – содержание энергии в хозяйственно ценной части урожая, МДж/га;

$a_{2f}$  – коэффициент выхода побочной продукции.

Значения показателей  $I_f$ ,  $a_{1f}$  приведены в приложении 7.

Определяют сбалансированность корма по протеину. Корм является сбалансированным по протеину, если в 1 кг кормовой единицы содержится 110 мг протеина. Севооборот считается эффективным при выходе с 1 га севооборотной площади 30–35 ц кормовых единиц.

Для сравнения берут два севооборота с различным набором культур по согласованию с преподавателем.

Для перевода продукции в кормовые единицы, протеин и т.д. пользуются приложением 6, заполняют таблицы 9–10 и делают оценку продуктивности указанных севооборотов (табл. 11) по отдельным показателям и в целом по севообороту.

Таблица 9 – Расчет продуктивности севооборота № 1

Поля севооборота № 1 и культуры	S, га	Урожайность, ц/га		Выход зерна, ц	Коэффициент перевода в кормовые единицы		Выход кормовых единиц, ц			Коэффициент перевода в переваримый протеин		Выход переваримого протеина, ц			Выход энергии, МДж	
		Осн.	Побочн.		Осн.	Побочн.	Осн.	Побочн.	Всего	Осн.	Побочн.	Осн.	Побочн.	Всего	Осн.	Итого
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
Всего по севообороту																
С 1 га севооборотной площади																

Таблица 10 – Расчет продуктивности севооборота № 2

Поля севооборота № 2 и культуры	S, га	Урожайность, ц/га		Выход зерна, ц	Коэффициент перевода в кормовые единицы		Выход кормовых единиц, ц			Коэффициент перевода в переваримый протеин		Выход переваримого протеина, ц			Выход энергии, МДж	
		Осн.	Побочн.		Осн.	Побочн.	Осн.	Побочн.	Всего	Осн.	Побочн.	Осн.	Побочн.	Всего	Осн.	Итого
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
Всего по севообороту																
С 1 га севооборотной площади																

Таблица 11 – Сравнительная оценка севооборотов по выходу продукции, ц/га

Показатель	Севооборот		
	№1	№2	Разница
Зерно			
Кормовые единицы			
Переваримый протеин			
Приходится протеина на кормовую единицу, г/кг			
Энергия с урожаем, МДж: – без побочной продукции			
– с учетом побочной продукции			

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

#### **Раздел 4. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И МЕР БОРЬБЫ С СОРНЯКАМИ**

##### **4.1. Краткий обзор литературы по обоснованию обработки почвы и мер борьбы с сорняками**

Следует кратко дать теоретические основы обработки почвы, понятие о различных способах, приемах, системах обработки полей севооборотов. Отразить особенности обработки почвы: основной, предпосевной, послепосевной – в зависимости от природных условий, засоренности полей, места культуры в севообороте для данного региона.

Особое внимание уделить системе обработки чистых, занятых паров, пласта многолетних трав.

Обосновать влияние отдельных приемов обработки на показатели почвенного плодородия, устойчивость полей к эрозионным процессам. Необходимо изложить сущность влагосберегающих, ресурсосберегающих технологий возделывания сельскохозяйственных культур, минимальной, почвозащитной обработки полей и необходимости применения их в хозяйстве.

На основании обзора литературы разрабатывается наиболее целесообразная система обработки почвы последовательно (согласно чередованию по схеме) для каждого поля севооборота в условиях хозяйства. Особое внимание уделяется паровым полям.

---



---



---



---



---





Таблица 12 – Видовой состав и численность сорняков в севооборотах, шт/м<sup>2</sup>

Поле севооборота	Чередование культур в севообороте	Вариант	Малолетние					Многолетние			
			Овсяг	Конопля	Горьчак вьюнковый	Щирица	Всего	Бодяк	Осот желтый	Пырей	Хвощ
1		1	90	5	10	3		1	2	-	5
		2	55	1	30	-		210	14	1	-
		3	37	20	13	4		50	30	10	3
2		1	40	20	50	12		9	5	7	1
		2	70	15	5	5		15	20	-	-
		3	15	45	17	3		4	3	3	11
3		1	5	4	1	5		15	30	5	7
		2	25	20	17	3		30	20	1	2
		3	98	22	14	5		9	1	1	3
4		1	110	15	5	-		30	25	15	-
		2	85	10	13	5		8	5	1	-
		3	23	17	15	30		24	16	1	15
5		1	70	65	5	-		1	5	1	7
		2	35	35	10	1		25	15	-	-
		3	19	25	5	3		30	17	13	-
6		1	15	4	1	1		17	3	5	-
		2	150	1	10	-		7	5	-	-
		3	5	25	37	3		11	8	1	2
7		1	-	37	54	1		5	1	-	14
		2	44	21	14	5		16	14	-	-
		3	88	12	30	4		2	3	1	-
8		1	50	20	15	17		2	3	25	13
		2	18	10	5	1		3	2	7	10
		3	120	34	6	29		6	2	1	-

Таблица 13 – Засоренность полей севооборота №1

Поле севооборота	Чередование культур в севообороте	Вариант	Малолетние					Многолетние				Назвать		Степень преобладания, %		
			Овсяг	Конопля	Горец вьюнковый	Щирица	Всего	Бодяк	Осот желтый	Пырей	Всего	тип	балл	одно-дольных	дву-дольных	

Таблица 14 – Засоренность полей севооборота №2

Поле севооборота	Чередование культур в севообороте	Вариант	Малолетние					Многолетние				Назвать		Степень преобладания, %	
			Овсяг	Конопля	Горец вьюнковый	Щирица	Всего	Бодяк	Осот желтый	Пырей	Всего	тип	балл	однодольных	двудольных

## Карта засоренности полей севооборотов

### Севооборот № 1


### Севооборот № 2


Условные обозначения (цвет): желтый – овсюг; белый – прочие малолетние; красный – корнеотпрысковые; синий – корневищные; зеленый – прочие многолетние.

На основании карты засоренности полей разрабатывают химические меры борьбы с сорняками. Они должны дополнять агротехнические. Применяя гербициды, можно сократить часть обработок почвы, особенно на эрозийных почвах, в паровых и пропашных полях, сведя их до минимально оптимального числа.

### 4.3. Система обработки почвы в полях севооборотов

Она разрабатывается в двух севооборотах согласно требованиям биологии культуры, засоренности полей (видового состава сорняков, степени засоренностей по каждому полю севооборота в порядке чередования культур согласно схеме (форма записи дана в таблице 15).

Выбор приемов обработки, сельскохозяйственных машин, внесения удобрений осуществляется с учетом типа почв, мощности гумусового горизонта, гранулометрического состава почв, предшественника, экологических условий.

В отдельных полях необходимо произвести углубление пахотного слоя, предусмотреть меры защиты почв от эрозии, применить минимализацию обработки почвы.

Таблица 15 – Система обработки почвы в полях севооборота

Номер поля, название культуры или паров в порядке чередования	Прием обработки	Глубина, см	Срок		С.-х. машина	Цель обработки
			агротех- нический	кален- дарный		
1	2	3	4	5	6	7
1						
2						

1	2	3	4	5	6	7
3						
4						
5						



Химические меры борьбы с сорняками применяются в комплексе с агротехническими, поэтому сокращается число обработок почвы. Это надо отразить в заключении, где следует дать предупредительные меры борьбы с сорняками.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### Раздел 5. СИСТЕМА ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Дается название, краткая характеристика системы земледелия в хозяйстве по структуре использования пашни, способам восстановления почвенного плодородия, приемам интенсификации использования пашни, применению передовых технологий. Сюда относятся:

1. Все приемы накопления влаги в почве.
2. Новые сельскохозяйственные машины и орудия обработки почвы.
3. Применение биологических, химических мер борьбы с сорняками.
4. Приемы, улучшающие гумусное состояние почв.
5. Рекомендуемые удобрения.
6. Использование кулисных, занятых, сидеральных паров.
7. Введение в структуру пашни более эффективных культур, сортов.
8. Современные меры защиты почв от ветровой, водной и комплексной эрозии, агротехнические, мелиоративные, лесомелиоративные, биологические.
9. Прогрессивные технологии возделывания сельскохозяйственных культур.
10. Возможность и целесообразность расширения пашни за счет освоения новых земель.
11. Приемы улучшения лугов и пастбищ.

Каждое мероприятие должно рассматриваться в конкретных условиях почвенно-климатической зоны.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---





## ПРИЛОЖЕНИЯ

*Приложение 1*

### Группировка почв по содержанию нитратного азота и обменного калия

Степень обеспеченности	N-NO <sub>3</sub> мг/кг	K <sub>2</sub> O, мг / 100 г почвы		
		по Кирсанову	по Чирикову	по Мачигину
Очень низкая	< 4,0	< 5,0	< 5,0	< 10
Низкая	4,0-8,0	5-10	5-7	10-20
Средняя	8,1-12,0	10-15	7-9	20-30
Повышенная	12,1-16,0	15-20	9-11	30-40
Высокая	16,1-20,0	20-30	11-15	40-60
Очень высокая	>20,1	> 30	> 15	> 60

*Приложение 2*

### Группировка почв Красноярского края по содержанию подвижного фосфора

Степень обеспеченности	Регион	Содержание P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> мг/100 г почвы		
		по Кирсанову	по Чирикову	по Мачигину
Очень низкая	Лесостепь:	<15	< 10	< 1
Низкая	Канская,	15-20	10-15	1-2
Средняя	Красноярская,	20-25	15-20	2-3
Повышенная	Минусинская	25-30	20-25	3-4,5
Высокая	с прилегающей	30-35	25-30	4,5-6
Очень высокая	подтайгой,	> 35	>30	>6
Очень низкая	Ачинско-			
Очень низкая	Боготольская,	< 5	< 2,5	< 1
Низкая	Чулымо-	5-10	2,5-5	1-2
Средняя	Енисейская	10-15	5-10	2-3
Повышенная	лесостепь	15-20	10-15	3-4,5
Высокая	и прилегающая	20-25	15-20	4,6-6
Очень высокая	подтайга	> 25	>20	> 6

*Приложение 3*

### Группировка почв по степени кислотности

Класс по содержанию	Степень кислотности	Значение реакции среды
1	Очень сильнокислые	Менее 4,0
2	Сильнокислые	4,1-4,5
3	Среднекислые	4,6-5,0
4	Слабокислые	5,1-5,5
5	Близкие к нейтральным	5,6-6,0
6	Нейтральные	Более 6,0
7	Слабощелочные	7,1-7,5
8	Щелочные	7,6-8,0

## Показатели гумусного состояния почв

Признак	Уровень	Предел значений
Содержание гумуса, %	Очень высокий	>10
	Высокий	6-10
	Средний	4-6
	Низкий	2-4
	Очень низкий	<2
Запасы гумуса в слое 0–100 см, т/га	Очень высокий	>600
	Высокий	400-600
	Средний	200-400
	Низкий	100-200
	Очень низкий	< 100
Мощность гумусового горизонта, см	Для черноземов: укороченный	< 25
	маломощный	25-40
	среднемощный	40-80
	мощный	> 80
	Для серых и темно-серых лесных почв: маломощный	<20
	среднемощный	20-40
мощный	>40	
Подзолистые почвы разделяются на виды по глубине нижней границы подзолистого горизонта (A <sub>2</sub> ):	поверхностно-подзолистые	<10
	мелкоподзолистые	10-20
	неглубокоподзолистые	20-30
	глубокоподзолистые	>30

*Примечание. Приведены данные кафедры почвоведения КрасГАУ, 2006 г.*

**Данные для определения нормы высева семян различных культур в зависимости от условий хозяйства**

Культура	Масса 1000 семян, г (б)	Коэффициент размножения млн всхожих семян на 1 га (а)		
		Степь	Лесостепь	Подтайга
Пшеница	36,0	3,5-4,0	4,5-5,0	5,5-6,0
Озимая рожь	28,0	-	5,0-5,5	6,0-6,5
Ячмень	42,0	3,0-3,5	4,0-4,5	4,5-5,0
Овес	38,0	3,0-3,5	4,5-5,0	5,0-5,5
Просо	5,0	3,0-3,5	3,5-4,0	-
Гречиха	25,0	4,0	4,5	-
Горох	200	1,0	1,1	1,2-1,3
Горох + овес	200/38	0,9/2,0	1,0/2,5	1,0/2,5

Норму высева находят по формуле

$$H = \frac{a \cdot b}{Пг},$$

где  $a$  – масса 1000 семян;

$b$  – коэффициент размножения;

$Пг$  – посевная годность.

**Посевные качества семян (стандарт)**

Культура	Всхожесть, % (А)			Чистота по классам (Б)			Пг
	1	2	3	1	2	3	
Пшеница	95,0	92,0	90,0	99,0	98,0	97,0	
Озимая рожь	95,0	92,0	90,0	99,0	98,0	97,0	
Ячмень и овес	95,0	92,0	90,0	99,0	98,0	97,0	
Просо	95,0	90,0	85,0	99,0	98,0	97,0	
Гречиха	95,0	90,0	87,0	99,0	98,5	97,0	
Горох	95,0	92,0	92,0	99,0	98,0	96,0	

Посевная годность (Пг) определяется по формуле

$$Пг = \frac{A \cdot B}{100} \%,$$

где  $A$  – всхожесть семян;

$B$  – чистота в %.

**Питательная ценность продукции растениеводства Красноярского края  
(Танделов Ю.П. и др., 1978; Табаков Н.А., Танделов Ю.П., 1987)**

Вид продукции	Содержится в кг продукции			
	Сухое вещество, кг	Кормовые единицы, кг	Переваримый протеин, г	Обменная энергия, МДж
1	2	3	4	5
<b>Зеленые корма</b>				
Трава луговая	0,30	0,23	25	2,51
Овес	0,28	0,21	23	1,50
Рожь озимая	0,23	0,22	23	1,95
Клевер	0,20	0,17	25	2,07
Люцерна	0,25	0,17	40	2,20
Горох	0,18	0,16	24	1,54
Эспарцет	0,25	0,22	26	2,20
Вика + овес	0,21	0,19	39	2,30
Донник (до цветения)	0,19	0,17	45	1,90
Овес + горох	0,21	0,15	46	1,88
Горох + овес	0,21	0,18	28	2,04
Ботва свеклы кормовой	0,16	0,13	22	1,50
Кукуруза	0,14	0,14	12,3	1,73
<b>Корнеплоды</b>				
Свекла кормовая	0,16	0,12	10	1,90
Брюква	0,10	0,12	9	1,46
Морковь кормовая	0,15	0,14	9	1,57
Картофель сырой	0,23	0,30	18	2,90
Турнепс	0,15	0,10	7	0,90
<b>Сено</b>				
Капуста кормовая	0,13	0,13	14	1,36
Естественные травы	0,85	0,43	40,2	6,90
Посевное злаковое	0,82	0,46	46,5	6,56
Костровое	0,81	0,48	51,8	7,18
Могар	0,87	0,42	41,7	6,22
Мятликовое	0,85	0,50	51,7	7,00
Овсяное	0,81	0,47	49,3	6,90
Овсяница луговая	0,86	0,53	55,5	7,01
Пырейное	0,87	0,47	44,8	6,81
Тимофеечное	0,85	0,45	45,5	6,70
Клеверное	0,84	0,49	56,2	6,80
Люцерновое	0,86	0,51	84,7	6,91
<b>Сено посевное мешаное</b>				
Злаково-люцерновое	0,84	0,47	50,1	6,47
Кострово-люцерновое	0,86	0,48	66,2	6,90
Тимофеечно-клеверное	0,84	0,43	51,4	6,17
Люцерно-злаковое	0,84	0,48	64,7	6,53
Люцерново-тимофеечное	0,86	0,50	70,6	6,70

1	2	3	4	5
Злаково-бобовое	0,86	0,45	63,6	6,60
Люцерно-пырейное	0,84	0,50	63,2	6,90
Люцерно-костровое	0,85	0,51	76,0	6,62
Бобово-злаковое	0,85	0,48	61,2	6,80
Солома				
Овес	0,82	0,28	16,1	5,00
Пшеница яровая	0,82	0,20	3,9	4,38
Ячмень	0,83	0,30	10,4	5,56
Озимая рожь	0,69	0,18	8,2	3,33
Горох	0,81	0,28	27,5	4,97
Сенаж				
Пырей	0,44	0,23	37,6	3,48
Донник	0,31	0,25	30,7	2,94
Клевер	0,34	0,20	22,1	2,58
Люцерна	0,40	0,27	39,9	3,36
Овес	0,36	0,25	21,9	2,99
Пшеница	0,38	0,23	22,8	3,10
Озимая рожь	0,45	0,26	23,0	3,50
Ячмень	0,35	0,23	29,8	3,17
Тимофеевка	0,52	0,25	28,6	4,20
Костра	0,44	0,26	30,7	3,50
Овес + горох	0,31	0,22	23,4	2,80
Люцерна + костер	0,42	0,24	33,5	3,50
Люцерна + пырей	0,45	0,24	42,5	3,58
Силос				
Естественные травы	0,27	0,16	14,2	2,20
Кукурузный	0,19	0,13	10,7	1,73
Овсяный	0,27	0,18	23,3	2,09
Подсолнечниковый	0,20	0,13	12,8	1,65
Кукуруза + подсолнечник	0,19	0,14	11,6	1,84
Кукуруза + овес	0,29	0,16	8,8	1,80
Горох + овес	0,24	0,18	13,6	2,20
Рапс	0,20	0,15	14,1	1,77
Зерно				
Овес	0,84	1,00	80,9	9,11
Пшеница	0,83	1,09	85,4	10,59
Ячмень	0,85	1,04	79,4	9,91
Рожь	0,82	1,08	76,5	9,60
Горох	0,84	1,06	151,7	10,16

**Содержание энергии в урожае сельскохозяйственных культур  
и коэффициенты перевода продукции в сухое вещество (а<sub>1</sub>)  
и выхода побочной продукции (а<sub>2</sub>)**

№ п/п	Сельскохозяйственная культура	Содержание общей энергии, МДж		Усредненное значение коэффициентов	
		в 1 кг сухого вещества	в 1 кг урожая	а <sub>1</sub>	а <sub>2</sub>
1	Пшеница, зерно:	19,13	16,45	0,86	2,50
	озимая				
	мягкая яровая	19,31	16,61	0,86	2,30
	твердая яровая	19,49	16,76	0,86	2,15
2	Рожь, зерно	19,49	16,76	0,86	3,0
3	Ячмень, зерно	19,13	16,45	0,86	2,10
4	Овес, зерно	18,80	16,17	0,86	2,35
5	Просо, зерно	19,70	16,94	0,86	2,00
6	Гречиха, зерно	19,38	16,67	0,86	2,40
7	Рис, зерно	18,59	15,99	0,86	2,30
8	Фасоль, зерно	20,68	17,78	0,86	1,75
9	Горох, зерно	20,57	17,69	0,86	2,00
10	Сорго, зерно	18,34	15,77	0,86	2,10
11	Кукуруза: зерно	17,60	15,14	0,86	2,40
	зеленая масса	16,39	4,10	0,25	1,0
12	Хлопчатник: волокно	19,81	15,06	0,76	4,00
	семена	31,0	26,66	0,86	4,50
13	Лен-долгунец: семена	23,50	20,68	0,88	12,50
	волокно	20,24	18,01	0,89	1,20
14	Сахарная свекла	18,26	2,56	0,14	1,26
15	Подсолнечник: семена	19,38	17,83	0,92	6,00
	зеленая масса	16,8	4,20	0,25	1,00
16	Соя, зерно	20,57	18,10	0,88	1,75
17	Картофель	18,29	3,66	0,20	1,80
18	Бахчевые	14,90	1,64	0,11	1,60
19	Овощи	14,36	1,44	0,10	1,70
20	Кормовые корнеплоды	16,39	4,10	0,26	1,70
21	Многолетние травы на сено (кроме люцерны)	18,91	3,78	0,20	1,00
22	Люцерна на сено	21,83	5,46	0,25	1,00
23	Однолетние травы на сено	16,39	3,28	0,20	1,00
24	Лугопастбищные травы (в пересчете на сено)	16,19	3,24	0,20	1,00
25	Зернофуражные культуры на зеленый корм (в пересчете на сено)	15,40	4,62	0,30	1,00
26	Табак (махорка)	20,20	9,09	0,45	1,05
27	Конопля: волокно	19,60	17,64	0,90	1,00
	семена	21,00	18,48	0,88	20,00

*Примечание. Графа 3 – данные приводятся по условной стандартной влажности.*

*Графа 5 – данные И.С. Шатилова и М.К. Каюмова.*

*Коэффициенты перевода единицы полученной продукции в сухое вещество ( $a_1$ ) в среднем по стране и их значения в условиях Красноярского края, как правило, совпадают. Существенно отличаются значения этого коэффициента для зеленой массы кукурузы. Если в среднем по стране он составляет 0,25, то для Красноярского края – 0,14.*

*Коэффициент перевода зерна в сухое вещество составляет 0,86, значит речь идет о зерне, влажность которого доведена до стандартной, т.е. до 14%, и  $a_1$  в данном случае означает, что в 1 кг такого зерна содержится 0,86 кг сухого вещества.*

Приложение 8

**Примерные коэффициенты водопотребления сельскохозяйственных культур в зависимости от погодных условий вегетационного периода (Кw)**

Культура	Погодные условия		
	Засушливые	Средние	Влажные
Пшеница яровая	500	470	400
Ячмень посевной	560	500	425
Овес посевной	560	525	458
Кукуруза (зеленая масса)	450	410	380
Картофель	500	450	400
Многолетние травы (сено)	725	625	525
Однолетние травы (горох+ овес)	560	525	458
Лен (соломка + семена)	335	275	245

Приложение 9

**Система машин**

Название машины	Марка машины	Марка тракторов
1	2	3
Сельскохозяйственные машины для основной (отвальной) обработки почвы		
Плуг навесной четырехкорпусный	ПЛН-4-35	ДТ-75 ДТ-75М
Плуг полунавесной пятикорпусный	ПЛ-5-35	ДТ-75М
Плуг полунавесной шестикорпусный	ПЛН-6-40	Т-150К
Плуг полунавесной семикорпусный с предохранителями на каждом корпусе	ППГ-7-40	К-701М К-701
Плуг полунавесной 8–9-корпусный	ПТК-9-35 ПЛН-8-40	К-701 К-701
Плуг оборотный навесной для глубокой пахоты	ПНО 4 (3) 30	Т-150
Плуг двухъярусный навесной (предназначен для двухъярусной вспашки на 25–35 см)	ПНЯ-4-42-01	Т-150К Т-150
Плуг трехъярусный навесной (предназначен для вспашки солонцовых и дерново-подзолистых почв на глубину до 45 см)	ПТН-3-40А	К-701

1	2	3
Плуг плантажный навесной (предназначен для вспашки солонцовых почв с уклоном до 8°)	ППН-4-40	К-701
Приспособление к плугам		
К плугам ПЛН-4-35 для образования прерывистых борозд с перемычками на склонах крутизной 5–10°	ПРНТ-70000А	ДТ-75
Плуг чизельный, глубокорыхлитель	ПЧ-4,5	К-701
Приспособление к чизельному плугу ПЧ-4,5 для углубления пахотного слоя	ПСТ-4,5	К-701
К плугу ПЛН-4-35 для поделки борозд	ПРНТ-80000А	ДТ-75
Сельскохозяйственные машины для основной (плоскорезной) обработки		
Культиватор-плоскорез-глубокорыхлитель-удобритель: до 25 см до 30 см	ПГ-3,5 КПГ-2,2 ГУН-4	Т-150 ДТ-75 Т-150
Культиватор-плоскорез	КПШ-5 КПШ-9 КПШ-11	ДТ-75 Т-150К К-701
Плоскорез-глубокорыхлитель: до 25 см до 30 см	КПГ-250А КПГ-2-150	Т-150К К-701
Плоскорез для безотвальной обработки пласта многолетних трав до 22 см	ОПТ-3,5	Т-4
Плуг чизельный до 45 см	ПЧ-4,5	К-701
Плоскорез-щелеватель навесной	ПЩН-2,5	Т-150К ДТ-75
Щелеватель-кратователь	ЩН-5-40	Т-150
Снегопах-валкователь широкозахватный	СВШ-10	Т-150
Сельскохозяйственные машины для лушения и дискования почвы		
Лушительник дисковой	ЛДГ-10А ЛДГ-20	ДТ-75М Т-150
Приспособление для поделки лунок	ПЛДГ-10А	ДТ-75М
Плуг-лушительник лемешной полунавесной	ПНЛ-10-25	ДТ-75М
Борона дисковая навесная	БДН-3	Т-150К
Борона дисковая	БД-10	Т-150К
Борона дисковая тяжелая	БДТ-3 БДТ-7	Т-4А Т-150К
Машина для мульчирования почвы	ММП-3,6	Т-150К

1	2	3
Сельскохозяйственные машины для культивации почвы		
Культиватор паровой	КПС-4, КСН-4	МТЗ-80-82
Культиватор противозрозионный	КПЭ-3,8	ДТ-75М
Культиватор для междурядной обработки	КРН-4,2 и 5,6 КОН-5,6	МТЗ-80
Культиватор штанговый	КШ-3-6	ДТ-75М
Культиватор тяжелый секционный	КТС-10-2	К-701
Выравниватель-измельчитель почвы	ВИП-5,6	ДТ-75М
Культиватор гребневой	КГВ-4,2	МТЗ-80
Культиватор чизельный прицепной	КЧП-5,4 КЧП-7,2	Т-150 К-700
Орудия для боронования		
Борона зубовая, тяжелая, скоростная, прицепная	БЗТС-1,0	Т-150 СГ-21
Борона зубовая посевная	ЗБП-0,6А	МТЗ-80/82
Борона сетчатая навесная	БСО-4А	Т-25
Шейф-борона	ШБ-2,5	МТЗ-80/82
Борона пружинная	БП-8	ДТ-75М
Борона игольчатая прицепная гидрофицированная	БИГ-3А	МТЗ-80
Борона-мотыга игольчатая прицепная бесцепочная широкозахватная	БМШ-15	ДТ-75М
Для прикатывания почвы		
Каток кольчатый шпоровый	ЗККШ-6	ДТ-75М
Каток кольчато-зубчатый	ККН-2,8 ЗККН-2,8 КЗК-10	Т-25А Т-70С Т-150
Каток водоналивной	ЭКВБ-1,5	-//-
Каток водоналивной прицепной	СКГ-2	-//-
Комбинированный агрегат для предпосевной обработки тяжелых почв	КА-3,6	Т-150К
Машины для посева и посадки культур		
Сеялка зернотуковая узкорядная	СЗУ-3,6	МТЗ-80/82
Сеялка зерновая	СЗ-3,6А	ДТ-75
Сеялка зернотравяная узкорядная	СЗТ-3,6	-//-
Сеялка зернотуковая прессовая	СЗП-3,6А	ДТ-75
Сеялка-культиватор зерновая стерневая	СЗС-2,1 СЗС-9	ДТ-75
Сеялка кукурузная	СУПН-8А	МТЗ-82
Почвообрабатывающий посевной агрегат «Обь»	ОКТ-4	К-701

1	2	3
Сеялка кулисная	СКП-2 СКН-3	К-701 МТЗ-80
Картофелесажалка	КСМ-6	ДТ-75М
Машины для внесения органических удобрений		
Жидкие удобрения	ГАН-15 РМ-2-16 РЖТ	Т-160 К-701
Твердые органические удобрения	ПРТ-6,10 РОУ-5 РОУ-1	МТЗ-80 Т-150К К-701
Машины для поверхностного внесения минеральных удобрений		
Разбрасыватели минеральных удобрений	МБУ-6 МХА-7	МТЗ-80 УРАЛ-5557
Машины для локального внесения минеральных удобрений		
Сеялка-культиватор зерновая стерневая	СЗС-2,1	ДТ-75М
Культиватор-растениепитатель навесной	КРН-4,2	МТЗ-80
Комбинированные машины и агрегаты		
Для послойной (без оборота пласта) предпосевной обработки почвы и под озимые культуры: до 16 см до 8–14 см	АКП-2,5 АКП-6Н	ДТ-75 К-701
Выравниватель-измельчитель для предпосевной обработки почвы при влажности 13–22%	ВИП-5,6	ДТ-75
Для предпосевной обработки почвы до 12 см	РВК-3,6	ДТ-75
Предпосевная обработка с сохранением стерни на поверхности поля	КПЭ-3,8	ДТ-75
Почвообрабатывающий агрегат	КПП-2,2 Секция кольчато-шпорового катка ЗКШ-6 (от 8 до 17 см)	ДТ-75
Агрегаты комбинированные почвообрабатывающие «Лидер 4», «Лидер 8» для основной обработки с сохранением стерни, мульчирования, прикатывания, а также предпосевной обработки паров	АКП-4 АКП-8	К-701

Примечание. Данные взяты из рекомендации «Технологизация земледелия в Красноярском крае» 2002 г. (Гречко В.В. и др.).

Для расчета потенциальной урожайности основной продукции ( $У$ ) необходимо сначала рассчитать действительно возможную урожайность в богарных условиях по влагообеспеченности.

Расчет действительно возможной урожайности ( $ДВУ$ ) по ресурсам влаги производят различными способами. Простейший из них основан на использовании соотношения

$$ДВУ = 100 \frac{W}{K_w},$$

где  $ДВУ$  – действительно возможная урожайность сухой биомассы, ц/га, лимитируемая ресурсами влаги;  $W$  – ресурсы продуктивной влаги;  $K_w$  – коэффициент водопотребления.

Далее абсолютно сухую биомассу ( $ДВУ$ ) необходимо пересчитать на урожайность основной сельскохозяйственной продукции при стандартном содержании в ней влаги, ц/га ( $У$ ):

$$У = \frac{100 \cdot ДВУ}{(100 - B) \cdot a},$$

где  $B$  – стандартная влажность основной продукции, %;  $a$  – сумма частей в соотношении основной и побочной продукции абсолютно сухой биомассы.

Стандартная влажность ( $B$ ) известна и составляет для семян зерновых культур 14%, клубней картофеля корней корнеплодов 80%, многолетних трав на сено – 16%, кукурузы на силос – 70%.

#### Соотношение основной и побочной продукции

Пшеница яровая	Озимая рожь	Ячмень	Овес	Картофель	Горох	Гречиха
1: 2	1:2,0	1:1,4	1:1,5	1:1,0	1:1,5	1:1,5

Сумма частей в соотношении основной и побочной продукции абсолютно сухой биомассы ( $a$ ), например, для яровой пшеницы составляет 2,5.

**Потенциальная урожайность полевых культур при 2%-м использовании ФАР  
в основных земледельческих зонах Красноярского края**

Культура	Приход ФАР, млн ккал/га	Аккумулируется в урожае, млн ккал/га	Калорийность, ккал/га	Возможная урожайность абсолютно сухой биомассы, ц/га	Урожайность основной продукции, ц/га
Пшеница яровая	2500	50	3900-4100	124,4	57-60
Ячмень	2200	44	3900-4100	110,0	51-55
Овес	2300	46	3900-4100	115,0	50-55
Картофель	2400	48	4000	120,0	250-350
Кукуруза (зеленая масса)	2200	44	4000-4100	110,0	400-550
Горох	2300	46	3900	115,0	45-55
Просо	2200	44	4000	110,0	45-50
Гречиха	2300	46	4000	115,0	40-54

Коэффициент использования ФАР за период вегетации варьирует в зависимости от биологических особенностей культур, почвенного плодородия, технологии возделывания растений и других факторов. Поэтому с учетом агротехники он способен изменяться в следующих пределах:

- невысокий уровень агротехники      0,5–1,5;
- средний уровень агротехники        1,5–3,0;
- высокий уровень агротехники        3,5–5,0;
- очень высокий уровень агротехники 6,0–8,0.

**Средняя многолетняя влагообеспеченность сельскохозяйственных культур в условиях Красноярского края**

Культура	Метеостанция	Запасы влаги в метровом слое на дату посева, мм	Осадки за период от посева до созревания, мм	Ресурсы продуктивной влаги + 0,7 мм
Рожь озимая	Боготол	150	280	346
	Дзержинское	140	200	280
	Идринское	140	280	336
	Казачинское опытное поле	180	240	348
	Тюхтет	180	250	355
Пшеница яровая	Боготол	190	180	310
	Ермаковское	160	220	314
	Идринское	120	190	253
	Казачинское опытное поле	180	240	348
	Крутоярский зерносовхоз	130	200	270
	Сухобузимское	140	160	252
	Тюхтет	180	190	316
	Шарыпово	150	220	304
	Уяр	160	160	272
	Дзержинское	150	150	255
	Ирбейское	150	180	276
	Балахта	150	190	283
	Каратуз	130	200	270
Шира, ж.-д. станция	110	190	243	
Картофель	Сухобузимское	150	190	283
	Каратуз	150	240	318
	Боготол	160	220	314
	Идринское	140	220	294
	Ермаковское	140	250	315
	Шира, ж.-д. станция	120	200	216
	Крутоярский зерносовхоз	150	240	318
	Бея	140	230	301

**Средняя урожайность основных сельскохозяйственных культур по зонам края  
и районам (по данным статуправления)**

*Северная таежная*

Урожайность, ц/га	Енисей- ский	Богучан- ский	Кежем- ский	Пиров- ский	Казачин- ский
Озимая рожь	15,0	8,5	6,7	16,6	23,2
Пшеница	13,4	6,2	6,7	12,7	15,5
Ячмень	10,0	6,4	8,8	12,5	12,4
Овес	13,5	3,6	5,6	14,5	16,6
Просо	-	-	-	-	-
Гречиха	4,5	-	-	-	-
Горох	11,0	1,2	2,2	10,2	10,6
Картофель	71	29	30	56	27
Овощи	182	34	12	-	169
Кукуруза	104	-	-	71	135
Корнеплоды	93	67,3	46	71	63
Многолетние травы – сено	15,9	10,3	9,0	10,2	16
Однолетние травы – зел. масса	99	60	77	101	106

*Центральная пригородная*

Урожайность, ц/га	Емель- янов- ский	Сухо- бузим- ский	Боль- шемур- тин- ский	Ман- ский	Балах- тин- ский	Бере- зов- ский
Озимая рожь	15,8	24,9	21,8	16,5	19,2	21,0
Пшеница	17,4	19,6	17,2	13,7	14	29,0
Ячмень	18,8	18,8	16,0	11,4	13,4	23,2
Овес	19,2	20,4	18,1	9,7	14,6	23,2
Просо	-	-	-	-	-	-
Гречиха	-	6,5	-	-	12,2	-
Горох	11,1	13,1	12,4	11,6	9,7	15,3
Картофель	96	92	68	65	54	118
Овощи	280	141	66	29	31	296
Кукуруза	203	176	156	126	133	219
Корнеплоды	184	163	168	135	87	418
Многолетние травы – сено	22,5	21,0	18,5	12,5	15,4	16,6
Однолетние травы – зел. масса	106	105	122	132	123	146

## Канская лесостепь

Урожайность, ц/га	Канский	Дзержинский	Иланский	Абанский	Нижнеингашский	Рыбинский	Ирбейский	Саянский	Уярский	Партизанский	Тасевский
Озимая рожь	9,7	19,0	16,1	11,9	13,2	28,2	13,4	15,0	18,0	14,5	15,6
Пшеница	20,4	18,5	19,6	15,4	14,5	15,7	18,3	14,8	15,5	13,3	16,1
Ячмень	16,4	14,1	15,1	11,7	12,2	14,8	16,1	11,8	10,8	12,6	11,4
Овес	17,0	16,1	18,8	11,5	8,8	14,0	15,2	12,4	14,6	11,1	13,0
Просо	1,3	-	-	-	-	4,0	-	-	-	-	-
Гречиха	6,3	-	5,6	-	2,0	4,7	2,7	-	-	-	-
Горох	11,4	15,7	11,6	10,2	10,6	8,1	7,8	7,7	9,5	8,0	11,8
Картофель	71	56	85	29	58	64	30	33	65	115	41
Овощи	108	37	35	46	-	72	26	28	22	60	15
Кукуруза	136	114	125	109	144	153	115	159	134	127	80
Корнеплоды	147	140	95	73	47	204	191	86	199	256	73
Многолетние травы – сено	10,7	18,2	15,6	14,9	17,3	21,8	16,8	14,1	18,8	13,7	14,3
Однолетние травы – зел. масса	120	97	125	107	91	99	89	116	105	108	105

## Ачинская лесостепь

Урожайность, ц/га	Ачин-ский	Бого-толь-ский	Боль-шеулуй-ский	Бири-люсский	Козуль-ский	Наза-ровский	Новосе-ловский	Тюхтет-ский	Ужур-ский	Шары-пов-ский
Озимая рожь	16,6	19,1	21,0	12,0	17,7	-	19,7	16,8	22,0	11,8
Пшеница	17,8	13,2	12,7	11,4	11,8	20,7	16,5	14,1	16,7	14,3
Ячмень	15,5	10,4	7,1	10,2	10,0	19,5	15,8	10,7	19,6	14,0
Овес	17,8	13,8	11,0	11,5	11,4	19,2	16,9	14,1	18,2	13,7
Просо	-	-	-	-	-	-	7,1	-	-	-
Гречиха	-	-	-	-	-	-	6,5	3,0	-	-
Горох	12,8	9,7	9,3	9,2	7,9	10,8	15,0	10,9	7,0	7,8
Картофель	101	53	47	43	36	100	65	29	75	55
Овощи	140	54	57	24	-	180	268	-	97	21
Кукуруза	179	130	132	117	161	186	156	142	152	140
Корнеплоды	132	65	62	76	64	204	130	75	109	128
Многолетние травы – сено	18,5	15,6	11,5	10,0	15,7	19,2	13,1	13,8	15,5	17,2
Однолетние травы – зел. масса	123	104	91	74	143	118	111	91	117	108

## Южная лесостепь

Урожайность, ц/га	Минусинский	Шушенский	Ермаковский	Каратузский	Курагинский	Идринский	Красноярский
Озимая рожь	20,6	-	15,0	18,1	20,0	15,1	17,3
Пшеница	19,8	26,0	18,5	16,1	17,6	14,9	16,9
Ячмень	16,8	18,1	14,5	12,3	13,7	15,0	8,5
Овес	15,9	19,4	15,1	13,6	16,3	11,9	15,4
Просо	11,2	14,4	4,0	4,0	9,2	4,3	-
Гречиха	8,3	6,8	5,4	6,3	6,8	3,4	11,1
Горох	13,8	15,6	6,9	8,6	9,9	7,2	10,1
Картофель	82	93	84	85	139	78	92
Овощи	132	158	51	74	79	109	153
Кукуруза	210	313	230	260	210	203	220
Корнеплоды	194	293	97	150	104	77	256
Многолетние травы – сено	20,9	29,8	21,5	19,6	21,9	18,7	17,0
Однолетние травы – зел. масса	89	166	134	132	104	121	96

## Структура посевных площадей зерновых культур по районам края

Район	Зерновые		Пшеница		Серые хлеба	
	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%
	2006					
1	2	3	4	5	6	7
Абанский	27,4	100,0	23,3	85,0	4,1	15,0
Канский	48,0	100,0	27,5	57,3	20,5	42,7
Дзержинский	26,9	100,0	22,5	83,6	4,4	16,4
Тасеевский	8,6	100,0	7,5	87,2	1,1	12,8
Иланский	10,8	100,0	8,6	79,6	2,2	20,4
Нижнеингашский	13,4	100,0	9,7	72,4	3,7	27,6
Ирбейский	28,9	100,0	15,9	55,0	13,0	45,0
Рыбинский	16,4	100,0	11,2	68,3	5,2	31,7
Саянский	15,4	100,0	10,4	67,5	5,0	32,5
Партизанский	10,8	100,0	8,3	76,9	2,5	23,1
Уярский	19,4	100,0	14,9	76,8	4,5	23,2
	226,0	100,0	159,8	70,7	66,2	29,3
Большемуртинский	16,2	100,0	11,9	73,5	4,3	26,5
Сухобузимский	32,4	100,0	19,5	60,2	12,9	39,8
Емельяновский	29,3	100,0	21,2	72,4	8,1	27,6
Березовский	6,6	100,0	4,8	72,7	1,8	27,3
Манский	5,6	100,0	2,0	35,7	3,6	64,3
	90,1	100,0	59,4	65,9	30,7	34,1
Козульский	2,2	100,0	1,3	59,1	0,9	40,9
Ачинский	6,0	100,0	2,5	41,7	3,5	58,3
Боготольский	17,3	100,0	11,4	65,9	5,9	34,1
Тюхтетский	12,7	100,0	9,5	74,8	3,2	25,2

1	2	3	4	5	6	7
Большеулуйский	3,1	100,0	1,8	58,1	1,3	41,9
Бирилюсский	0,2	100,0	0,1	40,0	0,1	60,0
Назаровский	102,0	100,0	69,5	68,1	32,5	31,9
Ужурский	122,4	100,0	88,6	72,4	33,8	27,6
Шарыповский	43,6	100,0	29,0	66,5	14,6	33,5
Новоселовский	47,9	100,0	25,8	53,9	22,1	46,1
Балахтинский	52,0	100,0	32,1	61,7	19,9	38,3
	409,4	100,0	271,6	66,3	137,8	33,7
Ермаковский	9,0	100,0	3,2	35,6	5,8	64,4
Шушенский	18,7	100,0	9,9	52,9	8,8	47,1
Минусинский	34,4	100,0	18,5	53,8	15,9	46,2
Каратузский	18,1	100,0	10,3	56,9	7,8	43,1
Идринский	18,6	100,0	10,3	55,4	8,3	44,6
Курагинский	37,9	100,0	21,8	57,5	16,1	42,5
Краснотуранский	41,3	100,0	27,5	66,6	13,8	33,4
	178,0	100,0	101,5	57,0	76,5	43,0
Богучанский	0,06	100,0	0,03	50,0	0,03	50,0
Кежемский	0,3	100,0	0,2	66,7	0,1	33,3
Енисейский	3,0	100,0	1,4	46,7	1,6	53,3
Казачинский	8,5	100,0	6,2	72,9	2,3	27,1
Пировский	6,3	100,0	4,6	73,0	1,7	27,0
	18,2	100,0	12,4	68,4	5,7	31,6
По краю	949,6	100,0	626,3	66,0	323,3	34,0

## Наличие чистых паров в структуре пашни

Природная зона, район	Использованная пашня, тыс. га	Площадь чистых паров, тыс. га под урожай	Площадь паров, % к пашне
Подтаежная	81,0	9,1	11,2
Бирилюсский	4,3	-	-
Б-Улуйский	5,1	0,6	11,8
Енисейский	12,6	0,4	3,2
Казачинский	18,8	1,4	7,4
Козульский	3,3	-	-
Пировский	11,0	2,1	19,1
Тюхтетский	25,1	4,6	18,3
Красноярская лесостепь	201,3	48,5	24,1
Березовский	16,4	1,3	7,9
Большемуртинский	32,2	8,3	25,8
Емельяновский	64,8	11,8	18,2
Манский	13,8	3,1	22,5
Сухобузимский	74,1	24,0	32,4
Ачинско-Боготольская лесостепь	47,0	12,5	26,6
Ачинский	15,2	2,3	15,1
Боготольский	31,8	10,2	32,1
Назаровская лесостепь	194,0	36,1	18,6
Назаровский	194,0	36,1	18,6
Чулымо-Енисейская лесостепь	481,5	112,4	23,3
Балахтинский	99,0	23,6	23,8
Новоселовский	85,1	15,8	18,6
Ужурский	206,7	46,9	22,7
Шарыповский	90,7	26,1	28,8
Канская лесостепь	477,8	115,1	24,1
Абанский	57,7	19,1	33,1
Дзержинский	53,7	12,6	23,5
Иланский	27,2	4,5	16,5
Ирбейский	56,0	15,5	27,7
Канский	113,4	18,5	16,3
Кежемский	1,0	0,3	30,0
Нижнеингашский	29,1	9,4	32,3
Партизанский	21,5	5,0	23,3
Рыбинский	37,2	9,0	24,2
Саянский	27,7	6,5	23,5
Тасеевский	19,7	5,7	28,9
Уярский	33,6	9,0	26,8
Минусинская лесостепь	377,4	85,3	22,6
Ермаковский	20,9	2,3	11,0
Идринский	39,8	9,6	24,1
Каратузский	30,1	4,7	15,6
Краснотуранский	103,1	37,7	36,6
Курагинский	76,6	14,0	18,3
Минусинский	67,0	8,8	13,1
Шушенский	39,9	8,2	20,5
По краю	1860,0	419,0	22,5

## Группировка пахотных почв по гранулометрическому составу

Природная зона	Обследованная площадь, га	Гранулометрический состав, %					
		Глинистые	Тяжелосуглинистые	Среднесуглинистые	Легкосуглинистые	Супесчаные	Песчаные
Минусинская лесостепь	568730	3,3	26,1	59,5	10,3	0,7	0,1
Чулымско-Енисейская и Назаровская лесостепь	740273	20,8	66,4	12,1	0,5	0,2	-
Ачинско-Боготольская лесостепь	149049	55,4	40,2	4,2	0,2	-	-
Красноярская лесостепь	228266	55,1	26,6	13,7	4,5	0,1	-
Канская лесостепь	1029303	36,2	50,0	12,3	1,39	0,1	0,01
Подтаежная и таежная	333318	55,1	33,5	9,0	2,2	0,2	-
По краю	3054500	30,7	45,4	20,4	3,1	0,28	0,02

## Посевные площади сельскохозяйственных культур в крае, га

Зона, район	Зерновые	Картофель	Кормовые культуры, всего	Посевная площадь, всего
1	2	3	4	5
<i>Ачинская зона</i>	395318	55	179009	575775
Ачинский	6346	16	5679	12041
Балахтинский	54397	-	24726	79273
Бирилюсский	445	-	-	445
Боготольский	20440	7	9007	29456
Большеулуйский	5157	1	2669	7827
Козульский	3180	11	303	3498
Назаровский	98316	4	53808	153024
Новоселовский	40923	1	20559	61744
Тюхтетский	7888	6	6924	14818
Ужурский	106994	-	34532	141581
Шарыповский	51232	9	20802	72068
<i>Канская зона</i>	203705	301	139634	478083
Абанский	18123	1	14597	32722
Дзержинский	25216	13	14362	39604
Иланский	8949	-	15588	24547
Ирбейский	18847	31	13576	32512
Нижнеингашский	13958	121	5396	153024
Канский	49118	7	48010	97358
Партизанский	9082	12	183	9282
Рыбинский	21034	40	9764	31403
Саянский	13430	28	9300	22777

Окончание прил. 21

1	2	3	4	5
Тасеевский	11290	3	6528	17821
Уярский	14658	45	2330	17033
<i>Пригородная зона</i>	<i>86708</i>	<i>619</i>	<i>51329</i>	<i>139914</i>
Березовский	5671	348	6220	12648
Большемуртинский	13706	6	7368	21083
Емельяновский	28086	43	17585	45920
Манский	6444	2	2795	9261
Сухобузимский	32801	220	17361	51002
<i>Южная зона</i>	<i>190238</i>	<i>661</i>	<i>108406</i>	<i>303295</i>
Ермаковский	10022	-	9370	20568
Идринский	19140	2	10406	29663
Каратузский	17623	22	8024	25708
Краснотуранский	43485	102	24668	68561
Курагинский	39873	150	20233	60652
Минусинский	40826	122	26431	68635
Шушенский	19269	263	9274	29508
<i>Северная подтаежная</i>	<i>22982</i>	<i>23</i>	<i>18872</i>	<i>41878</i>
Богучанский	125	-	-	125
Енисейский	4680	21	7974	12676
Казачинский	10350	2	8083	18435
Кежемский	50	-	-	50
Мотыгинский	70	-	880	950
Пировский	7707	-	1935	9642
Прочие	7316	283	8597	16285
Итого	906267	1942	505847	1555230
Все категории хозяйств	1002443	76283	527997	1623558

## Структура почвенного покрова пашни в разных природных зонах Красноярского края, %

№ п/п	Почвы	Зона подтайги	Лесостепная зона						Лесостепная зона, всего	Степь	Всего по краю
			Канская	Красноярская	Ачинско-Боготольская	Назаровская	Чулым-Енисейская	Минусинская			
1	Дерново-подзолистые	19,12			0,43				0,04		5,41
2	Дерново-карбонатные и выщелоченные	19,69									5,54
3	Светло-серые	1,85		0,02				0,01	0,03		0,52
4	Серые	20,64	4,14	1,55	3,88	1,25	0,22	1,48	2,40		7,48
5	Темно-серые	20,16	19,28	9,10	15,43	5,03	1,79	3,02	10,30		12,89
Всего серых лесных		42,65	23,42	10,67	19,31	6,28	2,01	4,51	12,7		20,89
6	Черноземы оподзоленные	5,08	8,85	13,93	3,52	4,55	1,80	5,48	5,90		5,60
7	Черноземы выщелоченные	6,92	41,41	56,13	38,92	64,10	26,61	58,11	44,50	10,18	33,33
8	Черноземы обыкновенные		17,62	4,42	26,83	19,80	59,05	24,75	28,00	46,92	20,48
9	Черноземы карбонатные				0,01	2,06	7,42	1,3	2,00	6,50	1,49
10	Черноземы южные								0,03	35,93	0,63
11	Черноземы солонцеватые	0,18	0,44		0,11		0,58	0,08	0,30	0,47	0,27
Всего черноземов		12,18	68,32	74,48	69,39	90,51	95,46	89,72	80,70	100,0	61,80
12	Солонцы + солончаки							0,01	0,01		0,001
13	Луговые	2,57	5,36	12,30	6,58	2,95	1,44	2,33	4,10		3,58
14	Болотные	1,57	0,13	0,20	0,46		0,30	0,12	0,20		0,58
15	Пойменные	2,05	2,64	2,35	3,16	0,14	0,60	2,96	2,00		1,99
16	Прочие	0,17	0,13		0,67	0,12	0,19	0,35	0,20		0,21
Итого		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
От общей территории пашни края		28,1	24,8	2,8	7,3	8,7	14,3	12,3	70,2	1,7	100

**Подверженность почв лесостепной зоны Красноярс  
рая эрозии и дефляции, % от общей площади пашни**

Район	Всего подвержено эрозии и дефляции	Подвержено эрозии				Подвержено дефляции				Совместное проявление эрозии и дефляции
		всего	слабой	средней	сильной	всего	слабой	средней	сильной	
Канский	33,1	1,7	1,0	0,6	0,1	23,7	19,7	3,6	0,4	7,7
Рыбинский	66,9	1,1	1,0	0,1	-	46,1	34,2	11,9	-	19,7
Ирбейский	2,6	2,6	2,1	0,4	0,1	-	-	-	-	-
Саянский	25,7	10,3	8,5	1,7	0,1	15,4	15,4	-	-	-
Партизанский	36,8	12,8	5,4	4,6	2,8	24,0	11,5	12,5	-	-
Уярский	37,9	0,3	-	-	0,3	37,6	37,6	-	-	-
Березовский	38,4	22,0	10,6	9,4	2,0	14,1	14,1	-	-	2,3
Емельяновский	25,4	13,2	9,0	4,2	-	19,0	17,6	1,4	-	5,2
Сухобузимский	22,4	2,2	1,5	-	0,7	20,2	20,2	-	-	-
Боготольский	17,0	0,2	-	-	0,2	16,8	16,8	-	-	-
Ачинский	5,8	5,8	5,1	0,6	0,1	-	-	-	-	-
Шарыповский	71,7	9,8	8,4	1,4	-	56,3	55,0	1,3	-	5,6
Назаровский	79,9	5,2	3,4	1,7	0,1	54,5	43,6	10,9	-	20,2
Балахтинский	61,5	5,8	5,3	0,2	0,3	37,1	30,9	6,1	0,1	18,6
Новоселовский	82,3	2,9	1,2	1,7	-	53,5	15,3	34,2	4,0	25,9
Ужурский	60,3	3,2	3,2	-	-	52,5	36,8	12,8	2,9	4,6
Краснотуранский	72,5	23,1	20,4	2,1	0,6	25,6	13,3	11,4	0,9	23,8
Идринский	32,6	19,7	13,1	6,0	0,6	10,3	6,6	3,7	-	2,6
Курагинский	47,6	14,3	9,8	3,7	0,8	27,3	21,8	4,7	0,8	6,0
Каратузский	21,8	18,5	12,6	5,2	0,7	2,8	2,8	-	-	0,5
Минусинский	94,5	24,2	16,6	4,1	3,5	30,0	15,1	8,6	6,3	40,3
Шушенский	60,0	17,9	9,9	6,0	2,0	41,7	21,7	17,1	2,9	0,4
Ермаковский	53,0	41,0	36,6	4,2	0,2	7,2	7,2	-	-	4,8
Итого по зоне	53,1	9,2	6,7	1,9	0,6	31,1	23,1	7,0	1,0	12,8

**Применение минеральных и органических удобрений  
в земледелии Красноярского края**

Природная зона	Минеральные удобрения, кг/га д.в.			Органические удобрения, т/га		
	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.
Подтаежная	0,19	0,27	0,59	0,06	0,07	0,21
Красноярская лесостепь	3,08	3,46	7,14	0,25	0,23	0,64
Ачинско-Боготольская лесостепь	0,45	1,05	0,60	0,03	0,001	0,25
Назаровская лесостепь	43,5	44,6	75,0	2,20	1,60	2,20
Чулымо-Енисейская лесостепь	14,60	19,9	29,15	0,42	0,28	0,43
Канская лесостепь	0,26	0,67	5,78	0,12	0,12	0,20
Минусинская лесостепь	4,88	2,47	9,34	0,34	0,53	0,80
По краю	7,60	9,6	18,23	0,40	0,30	0,70

**Плодородие пахотных почв Красноярского края**

Природная зона	Обследованная площадь, тыс. га	Гумус, %	pH <sub>ксл</sub>	Содержание, мг/кг	
				P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Подтаежная	281,20	5,0	4,8	129,0	74,6
Красноярская лесостепь	301,68	6,4	5,8	174,0	113,0
Ачинско-Боготольская лесостепь	142,55	6,9	5,4	107,0	114,0
Назаровская лесостепь	204,80	9,0	5,6	93,0	127,9
Чулымо-Енисейская лесостепь	572,08	8,3	6,1	96,0	118,4
Канская лесостепь	976,40	5,3	6,1	189,0	120,7
Минусинская лесостепь	545,80	6,7	6,0	176,0	102,1
По краю	3024,51	6,5	5,9	163,2	115,8

## Основные климатические показатели в разных геоморфологических округах Красноярского края

Метеостанция, метеопост	Температура воздуха, среднегодовая	Длина периода с температурой, дн.			Сумма температур $>+10\text{ }^{\circ}\text{C}$	Безморозный период, дн.	Осадки, мм, за		ГТК
		$>0\text{ }^{\circ}\text{C}$	$>+5\text{ }^{\circ}\text{C}$	$>+10\text{ }^{\circ}\text{C}$			Год	Период с температурой $>+10\text{ }^{\circ}\text{C}$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Южно-Минусинский округ</b>									
Каратуз	-0,5	195	156	114	1741		461	252	1,45
Ермаковское	+0,6	199	158	120	1917	108	562	271	1,41
Идринское	-1,0	189	157	113	1756	97	381	222	1,26
Курагино	-0,4	188	154	114	1761	102	467	229	1,30
Краснотуранск	-1,6	189	159	116	1847	108	332	203	1,10
Минусинск	+0,3	193	163	122	2039	109	351	201	0,99
<b>Чулымско-Енисейский округ</b>									
Балахта	-1,5	182	147	103	1569	92	456	214	1,36
Легостаево	-0,8	184	151	106	1610	105	364	207	1,29
Ужур	-1,2	181	148	101	1534	86	403	208	1,36
Крутояр	-0,8	180	147	105	1572	107	392	215	1,37
Курбатово	-2,7	176	143	99	1474	80	452	220	1,49
<b>Назаровский округ</b>									
Шарыпово	-0,4	186	154	112	1684	109	436	257	1,53
Назарово	-0,5	184	153	107	1659	107	452	243	1,46
<b>Ачинско-Боготольский округ</b>									
Ачинск (ж.-д. ст.)	-0,1	186	152	110	1697	102	468	218	1,28
Боготол	-0,3	181	146	110	1675	113	486	228	1,36
Чернореченская		183	149	105	1610	101	488	220	1,37
Тюхтет	-0,1	185	152	109	1692	104	495	228	1,35

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Б. Улуй	-0,2	185	151	109	1670	108	465	208	1,24
Бириллоссы	-1,0	180	149	107	1673	109	402	190	1,13
<b>Кеть-Чулымо-Енисейский округ</b>									
Чульская МСТ	-1,2	181	147	104	1579	88	505	209	1,32
Гойда	-1,7	176	138	98	1485	79	523	210	1,42
Енисейск (оп. п.)	-1,9	177	142	105	1640	102	502	204	1,24
Казачинское	-1,7	178	144	103	1588	91	481	197	1,24
Пировское	-1,7	178	141	101	1521	84	475	176	1,16
<b>Красноярский округ</b>									
Б. Мурта	-1,3	182	146	104	1610	89	426	200	1,24
Сухобузимское	-1,2	183	149	104	1627	87	373	191	1,12
Красноярск, оп. ст.	+0,5	192	154	114	1790	118	454	237	1,32
Красноярск, Северный	+0,5	197	157	122	1913	113	349	213	1,11
<b>Канско-Рыбинский округ</b>									
Агинское	-0,3	191	150	108	1668	90	452	231	1,44
Канск	-0,8	186	148	113	1818	107	359	182	1,00
Солянка	-0,3	182	140	106	1661	115	398	193	1,12
Ирбейское	-1,3	184	148	107	1675	94	431	212	1,27
Ключи	-0,1	184	146	111	1732	107	541	208	1,20
Шало	-0,7	183	146	103	1561	84	390	209	1,34
Дзержинское	-1,7	179	141	108	1676	85	381	190	1,11
Абан	-1,3	181	143	107	1696	100	384	186	1,10
Долгий Мост	-2,0	176	139	103	1583	73	445	177	1,12
Уяр	-0,6	180	148	108	1681	106	425	208	1,24
Троицкое	-2,6	175	137	100	1473	61	447	183	1,24
<b>Чуно-Бирюсинский округ</b>									
Богучаны	-2,6	176	139	104	1682	109	577	181	1,08
Кежма	-4,3	168	134	96	1610	87	324	146	0,95
Климино	-3,5	170	137	104	1671	108	379	179	1,07
Мотыгино	-2,4	174	138	101	1587	91	496	190	1,20

**Гербициды, разрешенные к применению на территории  
Российской Федерации**

Гербицид, содержание д.в., форма выпуска	Культура	Сорное растение	Норма препарата	Срок применения
1	2	3	4	5
Топик, КЭ (80+20 г/л) Клодинафоп- пропаргил +(арилоксифе- ноксипропилаты)	Яровая пшеница	Овсюг  Щетинники, просовидные сорняки	0,3 л/га  0,4-0,5 л/га	Опрыскивание посе- вов в ранние фазы (2-3 листа) роста сор- няков независимо от фазы развития культуры
Гепард экстра, КЭ или Пума-Супер 100, КЭ (100г/л фенокса- проп-П-этила+ 27 г/л мефенпир- диэтила)	Яровая пшеница	Однолетние злаковые (виды щетинни- ка, просо кури- ное, просо сор- нополевое)	0,4-0,6 л/га	Опрыскивание в ран- ние фазы развития (2-3 листа) сорняков независимо от фазы развития культуры
		Однолетние злаковые (овсюг, виды щетинника, про- со куриное, про- со сорно- полевое)	0,6-0,9 л/га	Опрыскивание посе- вов по вегетирующим сорнякам, начиная с фазы 2 листьев до конца кущения (неза- висимо от фазы раз- вития культуры)
Триаллат Авадекс БВ КЭ (480 г/л)	Яровая пшеница, ячмень	Овсюг	1,7-3,4 л/га	Опрыскивание почвы с немедленной задел- кой до посева или до всходов культуры
Пума-Супер 7.5, ЭМВ (69г/л фенокса- проп-П-этила+ 75 г/л мефенпир- диэтила)	Яровая пшеница, ячмень яровой	Однолетние злаковые (овсюг, виды щетинника, просо куриное, просо сорнополевое)	0,8-1,0 л/га	Опрыскивание посе- вов по вегетирующим сорнякам, начиная с фазы 2 листьев до конца кущения (неза- висимо от фазы раз- вития культуры)
Грасп СК (250г/л) (тралкоксидин)	Яровая пшеница, ячмень яровой	Овсюг	0,6-1,0 л/га	Опрыскивание посе- вов начиная с фазы 3-4 листьев до фазы трубкования
Диален, ВР (342 г/л 2,4Д к-ты + 34,2 дикамбы к-ты)	Озимая рожь, пшеница, ячмень, овес, просо	Однолетние двудольные, в том числе ус- тойчивые к 2,4 Д, а также виды осота (бодяк и др.)	1,75-2,25 л/га	Опрыскивание в фазу кущения зерновых до выхода в трубку
	Кукуруза		1,9-3 л/га	Опрыскивание в фазу 3-5 листьев культуры

1	2	3	4	5
Базагран, ВР (480 г/л бентазон)	Пшеница, ячмень, овес, рожь, просо	Однолетние двудольные, в том числе ус- тойчивые к 2,4 Д	2-4 л/га	Опрыскивание в фазу кущения зерновых
	Пшеница, ячмень, овес, яровые с подсевом люцерны		2 л/га	Опрыскивание посевов в фазе 1-2 настоящих листьев люцерны ( в фазе кущения зерновых)
	Горох		3 л/га	Опрыскивание посе- вов в фазе «елочки» при высоте культуры 3-10 см
	Лен- долгунец		3-4 л/га	Опрыскивание посе- вов в фазе 5-6 листьев культуры
	Кукуруза		2-4 л/га	Опрыскивание посе- вов в фазе 3-5 листьев культуры
	Люцерна 1-го года вегетации	Однолетние двудольные	2 л/га	Опрыскивание семенных посевов в фазе 1-2 настоящих листьев культуры
Харнес, КЭ (900 г/л ацето- хлор)	Кукуруза, подсолнеч- ник на зеле- ный корм, силос	Однолетние злаковые, некоторые двудольные	2-3 л/га	Опрыскивание почвы до посева или до всходов культуры
Банвел, ВР (480 г/л дикамбы к-ты)	Пшеница, ячмень, овес, рожь	Однолетние двудольные, в том числе устойчивые к 2,4 Д и МЦПА, и некоторые многолетние двудольные, включая виды осота	0,15- 0,3 л/га	Применяется как самостоятельно, так и в качестве добавки к 2,4- Д и МЦПА при опрыскивании в фазе кущения культуры, 2-4 листьев у одно- летних и 15 см высо- ты у многолетних
	Просо		0,4-0,5 л/га	
	Кукуруза		0,4- 0,8 л/га	Фаза 3-5 листьев культуры
	Земли несельско- хозяйствен- ного пользо- вания		1,6- 3,1 л/га	Опрыскивание веге- тирующих сорняков
Лонтрел-300 ВР (300 г/л клопира- лид)	Пшеница, ячмень, овес, просо	Виды осота, ро- машки, горца	0,16- 0,66 л/га	Опрыскивание посе- вов в фазе кущения культуры до выхода в трубку

1	2	3	4	5
	Кукуруза		1 л/га	Опрыскивание посевов в фазе 3-5 листьев культуры
	Лен-долгунец		0,1-0,3 л/га	Опрыскивание посевов в фазе «елочки» культуры и фазе розетки у сорняков
Магнум, ВДГ (600г/кг метсульфурион-метил)	Пшеница, ячмень, овес	Однолетние двудольные, в том числе устойчивые к 2,4 Д и 2М-4Х, и некоторые многолетние двудольные	8-10 г/га	Опрыскивание посевов в ранние фазы роста однолетних сорняков (2-4 листа) и многолетних в фазе розетки. Ограничения по севообороту: на следующий год нельзя высевать свеклу, овощи, гречиху, подсолнечник
Логран, ВДГ (750г/кг трисульфурон)	Пшеница, ячмень, овес, рожь	Однолетние двудольные, в том числе устойчивые к 2,4 Д и 2М- 4Х, и некоторые многолетние двудольные	6,5-10 г/га	Опрыскивание посевов весной в фазе начала кущения культуры до выхода в трубку, в ранние фазы роста однолетних сорняков (2-4 листа) и многолетних в фазе розетки. При необходимости пересева высевать только зерновые культуры
Гренч, СП (600г/кг метсульфурион-метил)	Пшеница, ячмень, овес	Однолетние двудольные, в том числе устойчивые к 2,4 Д и 2М- 4Х, и некоторые многолетние двудольные	8-10 г/га	Опрыскивание посевов в ранние фазы роста однолетних сорняков (2-4 листа) и многолетних в фазе розетки. Ограничения по севообороту: на следующий год нельзя высевать свеклу, овощи, гречиху, подсолнечник
Тарга Супер, КЭ (51,6 г/л хизалофоп-П-этил)	Картофель	Однолетние и многолетние злаковые, в т.ч. пырей ползучий	2-4 л/га	Опрыскивание растений в фазе 2-4 листьев у однолетних сорняков и высоте пырея 10-15 см

1	2	3	4	5
Зенкор, СП-сма- чивающийся по- рошок (700 г/кг метрибузин)	Картофель	Однолетние двудольные и злаковые	1,4-1,2 кг/га	Опрыскивание почвы до всходов культуры
Прометрин, СП (500 г/кг промет- рин)	Картофель	Однолетние двудольные и злаковые	3-4 кг/га	Опрыскивание почвы до всходов культуры. Реализация клубней разрешается не ранее, чем через 3 месяца после обработки
	Горох на зерно, соя		3-5 кг/га	
	Подсолнеч- ник, смешанные посевы куку- рузы с под- солнечником		2-4 кг/га	Опрыскивание почвы до посева, одновре- менно с посевом или до всходов культуры
Фюзилад-супер, КЭ  (125 г/л флуази- фоп-П-бутил)	Горох	Однолетние и многолетние злаковые	1-2 л/га	Опрыскивание посе- вов в фазе 4-5 листьев культуры
	Лен- долгунец	Однолетние злаковые	1 л/га	Опрыскивание посе- вов в фазе активного роста сорняков
		Пырей ползучий	2 л/га	
	Картофель	Однолетние злаковые	1-1,5 л/га	Опрыскивание поса- док в фазе 3-5 листьев у сорняков независи- мо от фазы развития культуры
Пырей ползу- чий		3 л/га	Опрыскивание поса- док при высоте пырея 10-15 см независимо от фазы развития культуры	
Раундап Макс, ВР (450 г/л глифосата к-ты)	Кукуруза, свекла сахарная	Однолетние и многолетние, в т.ч. пырей пол- зучий	1,6-4 л/га	Опрыскивание веге- тирующих сорняков за 2 недели до посева
	Подсолнеч- ник, соя	Однолетние и многолетние двудольные и злаковые	1,6 -2,4 л/га	Опрыскивание веге- тирующих сорняков за 2-5 дней до посева культуры
	Поля, пред- назначенные под посев различных культур	Однолетние злаковые и двудольные	1,6-3,2 л/га	Опрыскивание веге- тирующих сорняков осенью в послеубо- рочный период
Многолетние злаковые и двудольные		3,2-4,8 л/га		

1	2	3	4	5	
Торнадо, ВР (360 г/л глифосата к-ты)	Картофель, подсолнеч- ник, кукуруза	Однолетние и многолетние	2-3 л/га	Опрыскивание вегетирующих сорняков за 2-5 дней до появления всходов	
	Поля, пред- назначенные под посев различных культур	Однолетние злаковые и двудольные	2-4 л/га	Опрыскивание вегетирующих сорняков в конце лета или осенью в послеуборочный период	
		Многолетние злаковые и двудольные	4-6 л/га		
			Злостные мно- голетние (сви- норой, вьюнок полевой, бодяк полевой и др.)	6-8 л/га	
	Пары, земли не- сельскохо- зяйственного пользования		Однолетние и многолетние	2-4 л/га	Опрыскивание сорняков в период их активного роста
			Многолетние злаковые и двудольные	4-6 л/га	
Злостные мно- голетние (сви- норой, вьюнок полевой, бодяк полевой и др.)			6-8 л/га		
Ураган Форте, ВР (500г/л глифосата к-ты)	Пары, земли не- сельскохо- зяйственного пользования	Однолетние и многолетние, злаковые и двудольные	1,5-4 л /га	Опрыскивание сорняков в период их активного роста	

Рабочая тетрадь для выполнения курсовой работы на тему  
«Агроэкономическое обоснование системы севооборотов и обработки почвы,  
систем земледелия на эколого-ландшафтной основе  
в хозяйстве \_\_\_\_\_»  
района, края

*Едимечев Юрий Федорович  
Бекетова Ольга Анатольевна  
Дорогой Андрей Анатольевич*

*Редактор Т.М. Мاستрич*

Санитарно-эпидемиологическое заключение № 24.49.04.953.П. 000381.09.03 от 25.09.2003 г.

Подписано в печать 4.03.2019. Формат 60×84/8. Бумага тип. № 1.

Печать – ризограф. Усл. печ. л. 9,0. Тираж 50 экз. Заказ № 25

Редакционно-издательский центр Красноярского государственного аграрного университета  
660017, Красноярск, ул. Ленина, 117