

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.В.ДВ.02.02 Инновационные технологии в агрономии

Направление подготовки (специальность) 35.04.04 Агрономия
Профиль образовательной программы Общее земледелие
Форма обучения очная

СОДЕРЖАНИЕ

1. Методические указания по выполнению лабораторных работ

- 1.1 Лабораторная работа № ЛР-1** «Составление базы данных инноваций при возделывании зерновых культур»
- 1.2 Лабораторная работа № ЛР-2** «Составление базы данных инноваций при возделывании пропашных культур»
- 1.3 Лабораторная работа № ЛР-3** «Инновации в применении удобрений»
- 1.4 Лабораторная работа № ЛР-4** «Инновации в защите растений»
- 1.5 Лабораторная работа № ЛР-5** «Выбор современных сортов зерновых, зернобобовых, крупяных и масличных культур, районированных в Оренбургской области»
- 1.6 Лабораторная работа № ЛР-6** «Подбор современных сортов и гибридов подсолнечника и кукурузы для условий различных почвенно-климатических зон Оренбургской области»
- 1.7 Лабораторная работа № ЛР-7** «Разработка и обоснование ресурсосберегающей технологии возделывания полевых культур»
- 1.8 Лабораторная работа № ЛР-8** «Выбор приборов и оборудования для точного земледелия»
- 1.9 Лабораторная работа № ЛР-9** «Разработка технологии возделывания зерновых культур с использованием комплекса современных машин»
- 1.10 Лабораторная работа № ЛР-10** «Разработка технологии возделывания пропашных культур с использованием комплекса современных машин»

2. Методические указания по проведению практических занятий

- 2.1 Практическое занятие № ПЗ-1** «Понятие и стратегия инновационной деятельности»
- 2.2 Практическое занятие № ПЗ-2** «Инновационные агротехнологии»
- 2.3 Практическое занятие № ПЗ-3** «Новые виды, сорта и гибриды полевых культур»
- 2.4 Практическое занятие № ПЗ-4** «Ресурсосберегающее земледелие»
- 2.5 Практическое занятие № ПЗ-5** «Техническое и информационно-консультационное обеспечение инновационных технологий»

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

1.1 Лабораторная работа №1 (2 часа).

Тема: «Составление базы данных инноваций при возделывании зерновых культур»

1.1.1 Цель работы: научиться составлять базы данных инноваций при возделывании зерновых культур

1.1.2 Задачи работы: составить базы данных инноваций при возделывании зерновых культур

1.1.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

Специализированная мебель: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов.

Набор демонстрационного оборудования: переносной мультимедиа проектор, экран переносной, ноутбук.

1.1.4 Описание (ход) работы:

Работа ведется в следующем порядке:

Разрабатываются технологические процессы при выращивании зерновых культур по циклам:

1. Осенне-зимние работы
2. Весенние работы
3. Весенне-летние работы
4. Выращивание зерновых культур

Современная технология возделывания с/х культур представляет собой комплекс взаимосвязанных агротехнических, химических и биологических мероприятий, способствующих оптимизации условий роста и развития растений на всех этапах органогенеза,

Агротехнические мероприятия включают механические приемы основной, предпосевной и послепосевной обработок почвы, проводимые в определенной последовательности, которые составляют систему обработки почвы.

Химические мероприятия — использование химических средств (гербицидов, фунгицидов, инсектицидов) для борьбы с сорняками, вредителями и болезнями растений, включая предпосевную обработку семян и др.

Технология предусматривает своевременное и качественное выполнение всех агротехнических приемов с учетом накопления и сохранения влаги в почве, повышение плодородия и защиту почв от эрозии.

Разрабатываемые технологии возделывания с/х культур представляются в таблице 1. Состав почвообрабатывающих агрегатов приводится

Таблица 1

Технология возделывания зерновых культур в севообороте

№ поля	Название культуры и пара	Преобладающие виды сорняков и степень засоренности	Агротехнические мероприятия	Календарные сроки	С/х машины и орудия	Технологические требования

1.2 Лабораторная работа №2 (2 часа).

Тема: «Составление базы данных инноваций при возделывании пропашных культур»

1.2.1 Цель работы: научиться составлять базы данных инноваций при возделывании пропашных культур

1.2.2 Задачи работы: составить базы данных инноваций при возделывании пропашных культур

1.2.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

Специализированная мебель: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов.

Набор демонстрационного оборудования: переносной мультимедиа проектор, экран переносной, ноутбук.

1.2.4 Описание (ход) работы:

Работа ведется в следующем порядке:

Разрабатываются технологические процессы при выращивании пропашных культур по циклам:

5. Осенне-зимние работы
6. Весенние работы
7. Весенне-летние работы
8. Выращивание пропашных культур

Современная технология возделывания с/х культур представляет собой комплекс взаимосвязанных агротехнических, химических и биологических мероприятий, способствующих оптимизации условий роста и развития растений на всех этапах органогенеза,

Агротехнические мероприятия включают механические приемы основной, предпосевной и послепосевной обработок почвы, проводимые в определенной последовательности, которые составляют систему обработки почвы.

Химические мероприятия — использование химических средств (гербицидов, фунгицидов, инсектицидов) для борьбы с сорняками, вредителями и болезнями растений, включая предпосевную обработку семян и др.

Технология предусматривает своевременное и качественное выполнение всех агротехнических приемов с учетом накопления и сохранения влаги в почве, повышение плодородия и защиту почв от эрозии.

Разрабатываемые технологии возделывания с/х культур представляются в таблице 1. Состав почвообрабатывающих агрегатов приводится

Таблица 1

Технология возделывания пропашных культур в севообороте

№ поля	Название культуры и пара	Преобладающие виды сорняков и степень засоренности	Агротехнические мероприятия	Календарные сроки	С/х машины и орудия	Технологические требования

1.3 Лабораторная работа №3 (2 часа).

Тема: «Инновации в применении удобрений»

1.3.1 Цель работы: научиться рассчитывать дозы удобрений для различных с-х. культур по действующему веществу и разрабатывать способы их внесения.

1.3.2 Задачи работы:

1. Рассчитать потребное количество удобрений для различных с-х. культур.
2. Спланировать сроки и способы внесения удобрений.

1.3.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

Специализированная мебель: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов.

Набор демонстрационного оборудования: переносной мультимедиа проектор, экран переносной, ноутбук.

1.3.4 Описание (ход) работы:

Расчет норм удобрений на запланированный урожай

Величина возможного урожая устанавливается по приходу фото- синтетической активной радиации (ФАР) и использования ее культурами, по влагообеспеченности посевов и содержанию доступных питательных веществ в почве, при недостатке которых планируется внесение удобрений. Существует несколько методов определения норм удобрений под планируемый урожай. Во всех случаях при разработке оптимальной системы питания растений необходимо знать: вынос основных элементов питания с урожаем (табл. 2), коэффициенты использования питательных веществ из почвы и удобрений (табл. 3), содержание действующего вещества в туках и показатели агрохимических картограмм.

Таблица 1

(А.В. Ряховский, 1998)

Культура	Основная продукция	Вынос (в кг) на 1 т основной продукции с учетом побочной		
		№	P ₂ O ₅	K ₂ O
Пшеница озимая	Зерно	30	11	25
Пшеница яровая	-	40	10	20
Рожь озимая	-	28	13	27
Ячмень	-	30	10	20
Овес	-	32	14	27
Просо	-	33	10	33
Гречиха	-	30	15	39
Горох	-	66	15	20
Подсолнечник	Семена	60	26	186
Сахарная свекла	Корнеплоды	6	2	8
Картофель	Клубни	5	2	7
Кукуруза на силос (по Д.В. Федоровскому)	Зеленая масса	2,6	1,3	4,3
Люцерна	Сено	26	7	15

Таблица 2

Возможные коэффициенты использования питательных элементов из почвы и удобрений (А.В. Ряховский, 1996)

Источник элементов питания	Годы действия	Коэффициенты использования, %		
		№	P ₂ O ₅	K ₂ O
Почва		60	10 - 15	20 - 25
Минеральные удобрения	За ротацию,	70 – 75	25 – 40	70 – 80
	В том числе за 1-год	50	10 – 20	40
	2-й год	20	10 – 15	20 – 30
	3-й год	5	6	5
Органические удобрения	За ротацию,	50 – 60	50 – 60	80 – 90
	В том числе за 1-год	20 – 30	30	60 – 70
	2-й год	15 – 20	25	10 – 15
	3-й год	10 - 15	10	-

Последовательность расчета доз удобрений на планируемый урожай представлена в таблице 4

Таблица 3

Расчет норм NPK на планируемый урожай балансовым методом. (Озимая пшеница, урожайность 35 ц/га, почвы – чернозем обыкновенный)

Показатели	Элементы		
	N	P	K
Вынос питательных веществ - с 1 т основной продукции (с учетом соответствующего количества побочной), кг - с планируемым урожаем, кг	30 105	11 38,5	25 87,5
Содержание э. п. (элементов питания) в почве - мг/100 г - кг/га в слое 0 – 30 см	2,5 90	1,8 64,8	37 1332
Коэффициент использования э. п. из почвы, %	60	15	20
Потребление из почвы э. п., кг/га	54	9,7	266
Требуется внести дополнительно за счет орг. и мин. удобрений, кг д. в. на 1 га	51	28,8	-
Потребление из навоза: - содержание э. п. в навозе, % - количество э. п. в навозе (30 т), кг - коэффициент использования, % - доступно растениям, кг/га	0,5 150 30 45	0,3 90 25 22,5	0,6 180 60 180
Требуется внести дополнительно за счет минеральных удобрений, кг д. в. на 1 га	6	6,3	-
Коэффициент использования э. п. из минеральных удобрений, %	50	20	40
Необходимо внести э. п. с минеральными удобрениями, кг д. в. на 1 га	12	31,5	-

Примечание: для подсчета питательных веществ в почве, зная массу почвы в слое 0 — 30 см на 1 га ($3000 \text{ м}^3 \times 1200 \text{ кг/м}^3 = 36 \times 10^5 \text{ кг}$) и содержание э. п. в мг/100 г почвы (1 мг д.в. на 100 г почвы соответствует 36 кг на 1 га), находим, что в почве содержится: № $2,5 \times 36 = 90 \text{ кг}$, Р $1,8 \times 36 = 64,8 \text{ кг}$, К $37 \times 36 = 1332 \text{ кг}$.

Исходя из рассчитанной нормы внесения удобрений на планируемый урожай, разрабатывают сроки и способы их внесения.

1.4 Лабораторная работа №4 (2 часа).

Тема: «Инновации в защите растений»

1.4.1 Цель работы: Разработать систему защиты сельскохозяйственных культур от болезней, вредителей и сорняков.

1.4.2 Задачи работы: научиться разрабатывать систему защиты сельскохозяйственных культур от болезней, вредителей и сорняков с учетом применения новейших препаратов и передовых методов.

1.4.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

Специализированная мебель: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов.

Набор демонстрационного оборудования: переносной мультимедиа проектор, экран переносной, ноутбук.

1.4.4 Описание (ход) работы:

Наша концепция экологической защиты сельскохозяйственных культур от болезней, вредителей и сорняков при создании оптимальных агрофонов для засушливых условий Южного Урала на первое место выдвигает использование в производстве здоровых семян устойчивых сортов, влаго- и энергосберегающих почвозащитных приемов основной обработки почвы, соблюдение севооборотов, применение минеральных и органических удобрений, микроэлементов, биологических и антистрессовых препаратов, использование экологически безопасных для биосферы биологических препаратов, а также оксатеиновых и бензимидазольных протравителей семян, пиретроидных инсектицидов, с малыми нормами системных фунгицидов триазольного ряда и смесевых гербицидов, обладающих широким спектром действия против сорняков на основе долгосрочного прогноза эпифитотий болезней, экономических порогов вредоносности вредителей, сорняков и ландшафтно-ориентированных подходов при использовании биологических и химических средств защиты растений, с учетом обеспеченности растений влагой и элементами минерального питания. В первую очередь биологически активные вещества должны применяться по паровому предшественнику, а также после озимых культур и кукурузы (Лухменев, 1998, 2000.).

Предлагаемые системы защиты пшеницы, ячменя, кукурузы, подсолнечника, выращиваемые по адаптивной технологии в условиях богарного земледелия Южного Урала, даются по основным периодам развития культур и увязаны с принятой в регионе агротехникой в рекомендованных севооборотах. Рекомендуемые пестициды и биопрепараты используются с учетом экономических порогов вредоносности (ЭПВ) объектов и рассчитаны на высокий эффект при минимальном воздействии на окружающую среду. Нижний предел ЭПВ используется при неблагоприятных для растений условиях, верхний – при обычных. В годы массового размножения вредных организмов ЭПВ служит показателем уровня проявления вредных организмов, до которого необходимо снижать численность вредителей болезней и сорняков.

Учеты вредных организмов предусмотрены в те фазы развития культур, в которые рекомендуется обрабатывать посевы пестицидами, биологическими препаратами, удобрениями.

Предлагаемые элементы интегрированной системы защиты должны быть рассчитаны на получение прибавки 30-40% зерна пшеницы, ячменя, кукурузы и семян подсолнечника.\

В табл. 2 приведена форма, по которой рекомендуется разрабатывать интегрированную систему защиты зерновых культур от вредителей, болезней и сорняков.

2. Интегрированная система защиты посевов пшеницы, ячменя,
озимой ржи от вредителей, болезней и сорняков
на полях адаптивной технологии

Номер поля	Вредители, болезни и сорняки. Защищаемая культура	Методы обследования	Экономические пороги вредоносности (ЭПВ)	Система защитных мероприятий
1	2	3	4	5
	До посева			
	Посев-всходы			
	Кущение			
	Трубкавание			
	Колошение			
	Цветение - формирование зерна			
	Налив зерна - молочная спелость			
	Восковая и полная спелость			
	Послеуборочный период			

Для снижения экономических затрат, охраны природы и окружающей среды необходимо уделять внимание методам оптимизации применения химических и биологических средств защиты растений, таких как краевые обработки, обработки посевов по очагам вредителей, болезней и сорняков, ленточное внесение гербицидов, инсектицидов, широкое использование баковых смесей, малообъемное и ультрамалообъемное опрыскивание, заблаговременное протравливание семян, исключение из ассортимента пестицидов высокотоксичных препаратов, применение препаратов со строгим учетом численности вредителей, болезней и сорняков только на основе экономических порогов вредоносности со строжайшим соблюдением регламентов и техники безопасности. Баковые смеси позволяют уменьшить нормы расхода пестицидов на 15-30%, изменить длительность действия компонентов, увеличить производительность и снизить себестоимость защитных мероприятий. В первую очередь биологически активные вещества должны применяться по паровому предшественнику, а также после озимых культур и кукурузы, наиболее обеспеченных влагой и элементами минерального питания.

По аналогичной форме строятся интегрированные системы защиты зернобобовых культур, кукурузы и подсолнечника от вредителей, болезней и сорняков, но разница заключается лишь в фазах роста и развития культур, которые у каждой из названных культур будут свои. У зернобобовых культур (горох) учеты вредных организмов и проведение защитных мероприятий предусмотрены в следующие периоды: до посева; посев – всходы (до 2-3 листьев); стеблевание; бутонизация; цветение; образование бобов; молочная спелость; восковая и полная спелость; послеуборочный период.

У кукурузы предусмотрены следующие периоды роста и развития культуры, когда проводятся защитные мероприятия: до посева; посев – всходы (до 3-5 листьев); фаза 5 листьев – выметывания метелок; цветение; послеуборочный период.

1.5 Лабораторная работа №5 (2 часа).

Тема: «Выбор современных сортов зерновых, зернобобовых, крупяных и масличных культур, районированных в Оренбургской области»

1.5.1 Цель работы: ознакомиться с новейшими сортами зерновых, зернобобовых, крупяных и масличных культур, районированных в Оренбургской области

1.5.2 Задачи работы: Подобрать сорта зерновых, зернобобовых, крупяных и масличных культур для возделывания по отдельным зонам Оренбургской области.

1.5.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

Специализированная мебель: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов.

Набор демонстрационного оборудования: переносной мультимедиа проектор, экран переносной, ноутбук.

1.5.4 Описание (ход) работы:

Необходимо проанализировать и выбрать из представленного списка подходящие сорта зерновых, зернобобовых, крупяных и масличных культур с учетом их характеристик для возделывания по отдельным зонам Оренбургской области

СПИСОК СОРТОВ С/Х КУЛЬТУР, ДОПУЩЕННЫХ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ПО ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

Озимая пшеница:

по области:

- Поволжская 86 (2004), Мироновская 808(2005),
Оренбургская 105 (2005), Колос Оренбуржья (2013),
Калач 60 (2017), Жемчужина Поволжья (2017);

по области, кроме

Восточной зоны (5):

- Кинельская 4 (1988), Безенчукская 380 (1995),
Саратовская 90 (1995) Пионерская 32 (2006),
Новоершовская (2011);

по 1, 3 и 4 зонам:

- Губерния (2010);

по 1, 2 и 4 зонам:

- Донэко (2014);

по 1 и 2 зоне:

- Северодонецкая юбилейная (2014); Губернатор
Дона (2015);

по 2 зоне:

- Доминанта (2015); Тарасовская остистая (2015);

по 1, 5 зонам:

- Поволжская Нива (2017).

Озимая рожь:

по области, кроме

Восточной зоны (5):

- Саратовская 5 (1985), Саратовская 6 (1996);
Марусенька (2010), Памяти Кунакбаева (2013);

по 1, 2, 3, 4 зонам:

- Саратовская 7 (2006);

Озимая тритикале:

по 1, 2, 4 зонам обл.:

- Башкирская короткостебельная (2010);

по 2, 4 зонам обл.:

- Легион (2010);

по области:

- Алмаз (2013), Топаз (2013), Горка (2017).

Яровая мягкая пшеница:

по области:

- Оренбургская 13 (1993), Варяг (1997), Учитель (2001), Л-503(2003), Юго-Восточная 2 (2003), Тулайковская 5 (2005), Кинельская нива (2007), Радуга (2008), Саратовская 73 (2008), Фаворит (2009), Симбирцит (2010), Экада 70 (2010), Дуэт (2013), Саратовская 74 (2013), Ульяновская 100 (2013), Тулайковская 108 (2015);

для 1, 2, 5 зон:

- Тулайковская золотистая (2010), Челяба юбилейная (2010), Экада 113 (2014), Тобольская (2015), Архат (2016), Кинельская юбилейная (2016);

для 2, 3, 4, 5 зон:

- Саратовская 42 (1973), Альбидум 32 (2009);

для 2, 4 зон:

- Саратовская 70 (2017);

для 4 зоны:

- Оренбургская 23 (2017);

для 5 зоны:

- Саратовская 29 (1960);

для 1, 4, 5 зон:

- Ульяновская 105 (2017).

Яровая твёрдая пшеница:

по области:

- Харьковская 46 (1960), Оренбургская 10 (1989), Оренбургская 21 (2003), Безенчукская степная (2006), Безенчукская 205 (2010), Донская элегия (2010), Марина (2010), Безенчукская Нива (2012), Безенчукская 210 (2015), Безенчукская золотистая (2016);

для 1 зоны:

- Рустикано (2015);

для 2,3,4 зон:

- Мелодия Дона (2015).

для 1,3 зон:

- Твердыня (2016).

Ячмень:

по области:

- Донецкий 8 (1980), Нутанс 553 (1998), Анна (2005), Натали (2008), Т-12 (2011), Оренбургский 11 (2012);
для 1, 2, 5 зон:
- Первоцелинник (2009), Оренбургский совместный (2015);
для 2,3,4, 5 зон:
- Миар (2016).
Овёс:
по области:
- Конкур (2011), Отрада (2014);
для 1, 2, 4, 5 зон:
- Скакун (1988).
для 1,4,5 зон:
- Стиплер (2017), Кентер (2017).

Просо на зерно:
по области:
- Саратовское 10 (2000), Оренбургское 20 (2006), Саратовское 12 (2006), Саратовское жёлтое (2009), Данила (2012), Золотая Орда (2014);
для 2, 4, 5 зон:
- Ярлык (2015).

Гречиха:
по области:
- Сумчанка (1986), Уфимская (1995), Светлана (2014);
для 1, 4 зон:
- Землячка (2013);
для 1, 2, 4 зон:
- Диалог (2009).

Горох на зерно:
по области:
- Чишминский 95 (2007), Чишминский 229 (2007), Самариус (2011), Ямал (2011), Кумир (2014);
для 3, 4, 5 зон:
- Ватан (2017);
для 2, 3, 5 зон:
- Агроинтел (2010).
для 1, 3 зон:
- Степняк (2017);
для 4, 5 зон:
- Томас (2017).

Нут:
- все сорта Госреестра РФ 2017 г.
по области:
(с пометкой повсеместно)

Вика яровая:
по области:
- Омичка 3 (1993), Узуновская 91 (2001), Луговская

98 (2006), Юбилейная 110 (2008), Узуновская 8 (2013)

- на зерно и корм.

Кукуруза на зерно:

по области:

- Катерина СВ (2009), Машук 170 СВ (2009),
Кубанский 101 СВ (2009), Обский 140 СВ (2009),
СИ Юнитоп (2013), Краснодарский 193 МВ (2014),
Колтер (2014), Мальтон (2014), Нур (2014), Росс
130 МВ (2014), Шавокс (2014), СИ Типтоп (2014),
СИ Контракт (2015), СИ Милкитоп (2015), Кромвел
(2015), Машук 171 (2015), Уральский 150 (2015),
Кимбел 181 СВ (2015), Ладожский 148 СВ (2016),
Ладожский 180 МВ (2016), Ида МГТ (2017), Ирондель
(2017);

для 2, 3, 5 зон:

- СГ 2 МВ (2008);

для 2, 3, 4, 5 зон:

- СТК 189 МВ (2011);

для 3, 4 зоны:

- СГ 1 МВ (2004), Росс 199 МВ (2004), Росс 140 СВ
(2006), Далма МГТ (2017);

для 5 зоны:

- Кубанский 141 МВ (2012), Аэлита (2017).

Сорго на зерно:

по области:

- Орион F1

(1999), Огонёк (2012), Сатурн (2012),

Гранат (2017), Жемчуг (2017), Кинельское 63 (2017).

Масличные культуры

Лен масличный:

по области:

- Легур (Опал) (1991).

Соя:

по области:

- Соер 5 (2001), ВНИИОЗ 86 (2006), Золотистая (2016),
СибНИИк 9 (2017), Черемшанка (2017).

1.6 Лабораторная работа №6 (2 часа).

Тема: «Подбор современных сортов и гибридов подсолнечника и кукурузы для условий различных почвенно-климатических зон Оренбургской области»

1.6.1 Цель работы: ознакомиться с новейшими сортами и гибридами подсолнечника и кукурузы, районированных в Оренбургской области

1.6.2 Задачи работы: Подобрать сорта и гибриды подсолнечника и кукурузы для возделывания по отдельным зонам Оренбургской области.

1.6.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

Специализированная мебель: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов.

Набор демонстрационного оборудования: переносной мультимедиа проектор, экран переносной, ноутбук.

1.6.4 Описание (ход) работы:

Необходимо проанализировать и выбрать из представленного списка подходящие сорта и гибриды подсолнечника и кукурузы с учетом их характеристик для возделывания по отдельным зонам Оренбургской области

Подсолнечник:

по области:

ультраранний:

- Скороспелый (1985), Скороспелый 87 (1992), Саратовский 20 (2005), Бузулук (2009), Покровский (2014), Богучарец (2015), Сибирский 97 (2015), ВНИИМК 100 (2015);

раннеспелый:

- Р-453 (Родник) (1993), F1Санмарин 410 (2009), С-207 (F1Каргилл) (2009), Тристан (2013), ЕСХ 2038 (ЕС Монализа) (2015), Донецкий 22 (2015), Ес Савана (2016), Руфо ШТ (2016), Атрибут (2017), Маркиз (2017), Самсон (2017), Эдванс (2017);

среднеранний:

- ВНИИМК 8883 улучшенный (2003), Сигнал (2011), Санай (2011), Санай МР (2013), Санбро (2013), НК Роки (2013), Серджио ШТ (2015), Одесский 123 (2015), П 63 ЛЛ 06 (2015), СИ Кадикс (2015), Коломби (2016), Фаусто ШТ (2016), РЖТ ЛЛУИС (РА 8121137) (2017), СИ Бакарди ЦЛП (2017), П 63 ЛЛ0124 (ХФ 13303) (2017), Аббат (2017), Форум (2017), Мираж (2017), П 62 ЛЛ 109 (2017);

среднеспелый:

- Саратовский 85 (2012), Ригасол ОР (2013);

кроме этого: для 4 зоны, ультраранний: - F1Светлана (2007), Иртыш (2015); для 1 зоны, раннеспелый: - F1 Светлана (2007), F1 Санмарин 421 (2011);

для 2 зоны, раннеспелый:

- F1 Санмарин 456 (2009), F1 Санмарин 421 (2011); для 3, 4 зон, раннеспелый: - ДКФ 2525 (2009), МН 7264 (2009), F1Санмарин 421(2009).

1.7 Лабораторная работа №7 (2 часа).

Тема: «Разработка и обоснование ресурсосберегающей технологии возделывания полевых культур»

1.7.1 Цель работы: научиться разрабатывать ресурсосберегающую технологию возделывания полевых культур

1.7.2 Задачи работы: разработать ресурсосберегающие технологии возделывания полевых культур.

1.7.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

Специализированная мебель: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов.

Набор демонстрационного оборудования: переносной мультимедиа проектор, экран переносной, ноутбук.

1.7.4 Описание (ход) работы:

Современная технология возделывания полевых культур представляет собой комплекс взаимосвязанных агротехнических, химических и биологических мероприятий, способствующих оптимизации условий роста и развития растений на всех этапах органогенеза.

Ресурсосберегающие технологии возделывания полевых культур включают научно-обоснованную обработку почвы, обеспечивающую снижение энергетических затрат путем уменьшения числа и глубины обработок, совмещения нескольких операций в одном рабочем процессе и применении гербицидов.

Агротехнические мероприятия включают механические приемы основной, предпосевной и послепосевной обработок почвы, проводимые в определенной последовательности, которые составляют систему обработки почвы.

Химические мероприятия — использование химических средств (гербицидов, фунгицидов, инсектицидов) для борьбы с сорняками, вредителями и болезнями растений, включая предпосевную обработку семян и др.

Технология предусматривает своевременное и качественное выполнение всех агротехнических приемов с учетом накопления и сохранения влаги в почве, повышение плодородия и защиту почв от эрозии.

Разрабатываемые технологии обработки пара представляются в таблице 1. Состав почвообрабатывающих агрегатов приводится

Таблица 1

Система обработки паров

№ поля	Название пара	Преобладающие виды сорняков и степень засоренности	Агротехнические мероприятия	Календарные сроки	С/х машины и орудия	Технологические требования

1.8 Лабораторная работа №8 (2 часа).

Тема: «Выбор приборов и оборудования для точного земледелия»

1.8.1 Цель работы: научиться подбирать приборы и оборудование для точного земледелия применительно к конкретным условиям и технологиям возделывания полевых культур.

1.8.2 Задачи работы: подобрать приборы и оборудование для точного земледелия применительно к конкретным условиям и технологиям возделывания отдельных полевых культур.

1.8.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

Специализированная мебель: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов.

Набор демонстрационного оборудования: переносной мультимедиа проектор, экран переносной, ноутбук.

1.7.4 Описание (ход) работы:

В ходе работы детально рассматриваются средства автоматизации, приборы и оборудование для высокоэффективной реализации точной технологии производства зерна на базе современной техники: системы точного позиционирования агрегатов на местности; полевые и бортовые компьютеры; приборы автоматического и параллельного вождения, автоматического учёта урожая, дистанционного зондирования состояния посевов, контроля качества проведения технологических операций. Отдельное внимание уделено важнейшему компоненту систем ТЗ – программному обеспечению.

Системы точного позиционирования агрегата на поле

Применение систем позиционирования даёт возможность наиболее эффективно провести вспашку, дифференцированно внести удобрения, средства защиты растений, посеять сельскохозяйственные культуры, составить карты плодородия и урожайности.

Система позиционирования включает антенну–приёмник глобальных позиционных систем GPS (США) и ГЛОНАСС (Россия), устанавливаемую на агрегат и пеленгующую сигналы со спутников, находящихся в зоне приёма. Для точного определения местонахождения объекта в пространстве и во времени достаточно получать сигналы с 3-4 спутников (из 24), вращающихся вокруг Земли. Точность определения местонахождения объекта находится в диапазоне от нескольких метров до 1 см.

На основании изучения имеющейся информации составлен перечень приборов позиционирования агрегатов на поле (табл. 1), наиболее часто используемых на территории РФ.

Таблица 1. Приборы позиционирования агрегатов на поле

№	Марка	Краткая характеристика
1.	Приёмник GPS 252	Точность позиционирования 3-30 см, двухчастотный режим
2.	Антенна EZ-Guide	Масса 372 г. Диапазон рабочих температур: от -40°C до +70°C. Герметична
3.	Приёмник AG GPS 332	Используется на любых сельскохозяйственных операциях. Монтируется в кабине. Точность регулируется
4.	Agtronov «Grotec»	Точность позиционирования ± 10 см. Состоит из GPS-приемника и терминала
5.	Приемник StarFire iTC	Совместим с сигналами: SF1, SF2, EGNOS

	фирмы «John Deere»	
--	--------------------	--

Автоматические почвопробоотборники

Для автоматизированного и ускоренного взятия почвенных проб и образцов на элементарных участках поля у нас и за рубежом созданы почвопробоотборники, монтируемые на различные энергетические средства.

Таблица 2. Сравнительная таблица операций взятия почвенных проб и внесения удобрений в традиционной и точной системах земледелия

№	Операция	Традиционное земледелие	Точное земледелие
1.	Объединённая почвенная проба на анализ	Отбирается с 5-20 га	Отбирается с 1-5 га
2.	Отбор проб	Ручным буром	Автоматическим пробоотборником
3.	Картографическая основа	Почвенная карта и план землепользования	Электронная почвенная карта, план землепользования, космические снимки с географической привязкой
4.	Место отбора проб	Определяется вешками, теодолитом, место отбора точно не фиксируется	Определяется системой глобального позиционирования. Место отбора фиксируется с точностью 30 см
5.	Составление картограммы	Вручную	С помощью программного обеспечения
6.	Расчёт дозы удобрений	По средневзвешенному значению для всех полей, вручную	Дифференцированно для каждого участка поля, автоматически по программе
7.	Внесение удобрений	На поле создаются участки с избыточным и недостаточным содержанием питательных веществ	Каждый участок поля удобрен по потребности, согласно картограмме

Таблица 3. Автоматические почвопробоотборники

№	Фирма-производитель, наименование	Глубина взятия проб, см	Характеристика
1.	<i>Нитфельд, Duohrob-60 универсальный</i>	0 – 30 30 – 60	Устанавливается на трактор, автомобиль-пикап, автоприцеп. Оснащен GPS-приемником. Программное обеспечение: «Геоплан» или КБ «Панорама». Время взятия пробы 20-25 сек. Оснащен полевым ноутбуком
2.	<i>Нитфельд, MULTIPROB 120</i>	0 – 30 30 – 60 60 – 90	Разделяет пробы на три горизонта. Устанавливается на квадрицикл. Оснащен GPS-приемником. Программное обеспечение: «Геоплан» или КБ «Панорама»
3.	<i>Нитфельд, Duohrob-60</i>	10 – 30	Время взятия пробы 3-5 сек. Устанавливается сбоку на любое лёгкое транспортное средство. Управление – с водительского сидения
4.	<i>Эмити Конкорд, 2036 ATV Mount</i>	0 – 90	Установлен на квадрицикле. Берёт 10 проб. Время взятия одной пробы – 25-35 сек. Вес – 100 кг
5.	<i>Эмити Конкорд, 2024 ATV Mount</i>	0 – 60	Установлен на квадрицикле. Берёт 20 проб. Время взятия одной пробы 4-16 сек. Вес – 95 кг
6.	<i>Эмити Конкорд, 2450 Pick-up Mounted</i>	0 – 61	Автоматически берёт 10 проб. Время взятия одной пробы 10-12 сек. Устанавливается на автомобиль-пикап. Вес 102 кг
7.	<i>Эмити Конкорд, 9800A/Agricultural</i>	0 – 122	Автоматически берёт 10 проб. Время взятия одной пробы 25-30 сек. Устанавливается на автомобиль-пикап
8.	<i>Wintex 1000</i>	0 – 30	Производительность – 38 образцов в час. Устанавливается на квадрицикл. Оснащен GPS-приемником, полевым ноутбуком. Для создания почвенной карты имеется программное обеспечение
9.	Мобильный	0 – 30	Агрегируется с трактором тягового класса 0,6. Отбор

	почвопроботборник, Патент РФ №2264607		проб непрерывный, без остановки. Позиционирование: мерным колесом от стартовой линии в начале поля. Длина элементарных участков регулируется в широких пределах, ширина кратна захвату удобрения
10.	<i>Fritzmeier</i>	0 – 90	Агрегируется с трактором, внедорожником, автоприцепом. Полный автомат с точной привязкой к местности. Время взятия одной пробы – 15-20 сек. Для составления почвенной карты используется бортовой компьютер
11.	<i>Amaty Tecnology</i> , для автомобиля: модель 2450 для трактора: модель 2403 модель 3603 модель 4803	0 – 61 0 – 61 0 – 91,5 0 – 122	10-12 сек. на одну пробу. Масса от 84 до 100 кг. Проводят картирование полей с помощью позиционирования и компьютера

Системы параллельного вождения (навигационные системы)

Система параллельного вождения (автопилотирования) на базе GPS/ГЛОНАСС-навигации – технически совершенная и экономически выгодная технология управления сельскохозяйственными агрегатами, особенно широкозахватными.

Интегрированные системы автопилотирования встраиваются в гидравлическую систему самоходной техники. Специальный контроллер принимает указания GPS/ ГЛОНАСС-приёмника и преобразует их через дополнительный гидравлический контур в движение агрегата, так что с помощью этого устройства легко перенести номинальную точность GPS/ГЛОНАСС-приемника в точность на земле. При этом движение может быть прямо- или криволинейным. Перекрытия и пропуски между соседними проходами сводятся к минимуму (до 20 см), а при использовании базовых станций RTK – до 5 см; нет необходимости расставлять вешки, использовать маркеры. Система обеспечивает возможность работать ночью, в условиях плохой видимости, снижает утомляемость тракториста, повышает производительность труда.

Характеристики ряда систем параллельного вождения приведены в таблице 4.

Таблица 4. Системы параллельного вождения агрегатов

№	Система параллельного вождения	Характеристика
1	2	3
1.	Ag GPS 252	Точность вождения агрегата 30-2,5 см (в зависимости от варианта оснащения). Увеличивает производительность агрегатов на 13-20%
2.	Ag GPS <i>EZ – Guide Plus</i>	Точность вождения от гона к гону 15-30 см. Совмещается с любым трактором. Увеличивает производительность на 13-20%
3.	Автопилот <i>E-Drive</i>	Точность прохождения смежных проходов 10 см. Позволяет водить трактор на склонах. Устанавливается на любые импортные тракторы с гидроусилителем руля
4.	Ag GPS <i>EZ – Steer</i>	Подруливающее устройство (удерживает агрегат на заданной прямой линии при движении по гону). Точность вождения 15-20 см
5.	Автопилот <i>Trimble Ag GPS Autopilot</i>	Обеспечивает идеально ровное вождение. Уменьшает перекрытие при севе до 5-10 см, не оставляя огрехов. Обеспечивает работу на скоростях до 30 км/час
6.	<i>Outback – S2</i>	Усовершенствованная система параллельного вождения с повышенной точностью (5-10 см). Устанавливается на любое транспортное средство. Русифицированное меню
7.	<i>Novator Visia «Теснома»</i>	Приёмник сигнала GPS и адаптированный с ним терминал автоматически осуществляют точное (± 30 см) вождение агрегата

8.	<i>EZ-Guide Plus</i>	Точность вождения агрегата 30 см. Упрощает движение по кривой и развороты. Жидкокристаллический дисплей
9.	<i>Trimble EZ-Guide 500 (OnPath b HP\XP)</i>	Точность вождения 7-25 см. Антенна диапазона L1/L2. Отслеживает огрехи, измеряет площадь поля. Подключается к подруливающему устройству <i>Trimble EZ-Steer</i>
10.	<i>Ag GPS FmX</i>	Приёмники GPS и ГЛОНАСС. Точность вождения до 2 – 3 см. Одновременно с курсором указателем измеряется площадь поля. Интегрированный дисплей работает в ручном и автоматическом режиме
1	2	3
11.	<i>Raven Cruizer</i>	Точность вождения 15-20 см. Подключается к подруливающему устройству <i>Smart Steer</i> и гидравлическому автопилоту <i>Smart Trax</i>
12.	<i>AutoFarm ATC</i>	Точность вождения 15-20 см. Работает с поправкой <i>Omnistar</i> . Подключается к подруливающему устройству <i>OnTrack</i> , которое устанавливается на рулевое управление
13.	<i>AutoFarm A5 DGPS+автопилот</i>	Точность вождения 5-10 см
14.	<i>Навигационный пульт «Азимут-1»</i>	Точность вождения 50 см. Приёмник системы GPS. Измеряет скорость агрегата, обработанную площадь поля. Пульт располагается в кабине трактора
15.	<i>Аэроюнион Аэронавигатор</i>	Точность вождения 5-10 см. Включает бортовой навигационный комплекс «Аэронавигатор». Измеряет пройденное расстояние, обработанную площадь
16.	<i>Teejet Centerline 220</i>	Точность вождения 35-40 см. Ориентирована на работу с автопилотом. Русскоязычное меню
17.	<i>Parallel Tracking+ автопилоты Auto Track, фирма «John Deere»</i>	В системе используется дисплей <i>Green Star</i> , мобильный процессор и приёмник сигнала <i>StarFire</i> , обеспечивающий высокую точность позиционирования
18.	<i>Topcon</i>	Точность вождения 20-30 см
19.	<i>Farm Pro</i>	Совмещает большой жидкокристаллический дисплей и автопилот компании <i>AutoFarm</i> . Система многофункциональна
20.	<i>Mueller Elektronik</i>	Точность вождения 25-30 см. 12-канальный <i>DGPS</i> -приемник.
21.	<i>Auto Track Universal</i> фирма «John Deere»	Комплект универсален: устанавливается на любые машины. Имеются функции автопилотирования и коррекции положения на склонах. Работает с системой <i>Green Star</i>

Системы картирования урожайности

Для измерения урожайности по ходу движения зерноуборочный комбайн оснащают датчиком урожайности, представляющим собой набор сенсоров (механических, оптических, радиационных, тензометрических). Датчик определяет массу потока зерна, прошедшего через элеватор за единицу времени. При этом одновременно определяется и влажность зерна, что позволяет исключить ошибки определения его массы, вызванные различием влажности. Навигационная система (GPS/ГЛОНАСС-приемник) определяет координаты комбайна на поле, которые записываются одновременно с сигналами датчиков урожайности зерна через определённые промежутки времени. Все сигналы обрабатываются компьютером. Итогом работы является детальная карта урожайности убранного поля, где разными цветами выделены зоны (участки) с разной урожайностью.

Компьютерный мониторинг урожайности – эффективный способ определения влажности и урожая на полях хозяйства. С учётом этих данных и исходя из оптимизации затрат и максимальной прибыли, принимают решение о дифференцированной обработке средствами химизации. Возможна постановка и обратной задачи: снижение затрат в соответствии с потенциалом урожая на бедных почвах.

В таблице 5 приведены характеристики действующих систем картирования урожайности.

Таблица 5. Системы картирования урожайности

№	Обозначение (марка) системы	Характеристики
1.	<i>ГринстарTM Харвест Док</i>	Состав для комбайна «John Deere»: навигационная система <i>StarFire</i> (точность вождения 30 см); дисплей; процессор; ключевая карта; датчики массы и влажности зерна; программа картирования урожайности; бортовой принтер; карта памяти <i>HCMCJA</i>
2.	<i>CLAAS Lexion</i>	Установлена на комбайнах <i>CLAAS</i> . Система снабжена многофункциональным контроллером
3.	<i>Универсальная система картирования урожайности (Геомир)</i>	Устанавливается на любые зерноуборочные комбайны. Определяет урожайность и влажность зерна с единичной площади с учётом местоположения комбайна и неровностей поля
4.	<i>Agrotronix S.A., Франция</i>	Определяет урожайность и влажность зерна в режиме реального времени

Сенсорные датчики

Применяются различные типы и системы сенсорных датчиков (табл. 6), которые устанавливаются на агрегатах, выполняющих, преимущественно, операции внесения жидких минеральных удобрений (ЖУ) и средств защиты растений (СЗР).

Датчики в реальном времени определяют основные параметры состояния почвы (или биомассы), которые необходимо учитывать для регулирования роста растений. С помощью компьютера и соответствующего программного обеспечения (ПО) происходит обработка данных, определяется количество удобрений, необходимое для конкретного участка земли. Затем данные передаются на агрегаты, которые вносят удобрения.

Таблица 6. Сенсорные датчики

№	Марка, фирма-производитель	Характеристики
1.	<i>Greenseeker, Hundo Agri</i>	Устанавливают на удобритель с рабочим захватом 18 м (30 датчиков с шагом 0,6 м). Измеряют количество отраженного от растений света в диапазоне 600-780 нм. После вычисления на компьютере индекса вегетации растений подаётся ЖУ – через каждый жиклёр отдельная строго определённая порция. Удобрение вносят локально
2.	<i>Miniveg N, Hundo Agri</i>	Использован принцип лазерной флюоресценции. Излучение лазера после отражения от растений попадает на детектор, где определяется концентрация хлорофилла. Работа системы не зависит от солнечного освещения. Система может определять заболевания на листьях растений. Датчики крепят на штанге, которая поворачивается по ходу движения
3.	<i>N-Sensor, Hundo Agri</i>	Система измеряет оптическую плотность посевов и концентрацию хлорофилла в листьях растений. Источник освещения – солнечные лучи, которые разлагаются в датчике и сравниваются с отражёнными от растений лучами. Определяется цвет листьев и плотность травостоя и, в зависимости от этих показателей, вносится необходимое количество удобрений. Датчик расположен выше трактора, что позволяет обследовать большую площадь поля. Так, при высоте датчика 3,5 м с обеих сторон обследуется эллипс шириной 2,85 м
4.	<i>Grop- Sensor, Hundo Agri</i>	Применяют для точного дозированного внесения фунгицидов и стимуляторов роста на неполегших колосовых культурах. На передней части трактора шарнирно крепится маятник, который измеряет силу сопротивления растений перемещению при движении трактора и подаёт соответствующий сигнал исполнительным органам для внесения определенного количества жидкости.
5.	<i>YARA N-Sensor</i>	Применяют для определения содержания азота в растениях, соответствующих азотных подкормок и внесения регуляторов роста растений
6.	<i>Agrocom VRA (Grop-Meter)</i>	Система непрерывно измеряет биомассу растений и осуществляет соответствующее переменное дозирование СЗР по ходу движения агрегата

Дифференцированное внесение минеральных удобрений – одно из важнейших экономических и экологических аспектов «точного земледелия». Применение данной технологии и соответствующего оборудования позволяет значительно сократить затраты на удобрения, т.е. вносить их в зависимости от потребности почвы, а также обеспечивает оптимальное содержание питательных веществ в почве. Во время проведения работ, при условии наличия GPS-оборудования, строится карта внесения удобрения.

Полевые компьютеры и бортовые компьютерные системы

Внедрение ТЗ невозможно без использования переносных компьютеров. Однако они должны быть надёжно защищены от неблагоприятных воздействий, типичных для полевых условий эксплуатации (грязь, масло, вибрация, удары при транспортировке, дождь, высокая влажность, солевые испарения и другие экстремальные воздействия окружающей среды). Различными компаниями выпускаются такие полевые компьютеры в «блокнотном» (Note Book, а в последнее время их уменьшенная разновидность – субноутбуки), «планшетном» (Tablet PC) и «карманном» (Pocket PC), или «наладонном», исполнении. Они могут использоваться и непосредственно как компьютеры специалистами хозяйств (для получения и передачи необходимой информации в полевых условиях), и в качестве основы бортовых компьютерных систем автомобилей, тракторов и других сельскохозяйственных машин. В состав таких систем обычно входят также GPS-приемники, различные датчики, коммутационные блоки и контроллеры. Системы выполняют задачи, предусмотренные специальными пакетами программного обеспечения (ПО).

Программное обеспечение точного земледелия

Успешное ведение современным агропромышленным предприятием производственной деятельности практически невозможно без использования ГИС-технологий и различных пакетов специального программного обеспечения (ПО), повышающего эффективность контроля и управления производством сельскохозяйственной продукции.

Характеристики некоторых компьютерных программ, присутствующих на российском рынке программного обеспечения точного земледелия, представлены в таблице 8.

Таблица 8. Номенклатура программного обеспечения точного земледелия

№	Наименование	Основные характеристики
1	2	3
1.	<i>Farm Works</i> – управление растениеводством	Комплекс дополняющих друг друга, но независимых программ. С его помощью осуществляются: ведение базы данных по землевладельцам, хозяйствам, полям, сотрудникам, технике, строениям, скоту, ресурсам (СЗР, удобрениям, семенам, кормам, топливу и пр.); обработка информации за неограниченное количество лет о любом количестве хозяйств на неограниченной площади полей; планирование различных технологических операций, использования ресурсов и др.; формирование для сотрудников заданий; создание и работа с электронными картами полей* и сопутствующих объектов; автоматическое определение площадей полей; импорт и обработка материалов почвенных обследований, карт урожайности и других привязанных к местности данных; статистический анализ карт, в том числе карт урожайности; создание карт для дифференцированного внесения удобрений и СЗР; печать карт
2.	<i>PF-Box</i>	Устанавливается на терминале агронома. Входит в комплектацию YARA N-сенсора. Агроном может использовать несколько опций программы: переменное внесение азотных и комплексных удобрений; работа с регуляторами роста и десекантами и др. Программа предполагает три модуля: работа в режиме «online» – ежесекундное измерение состояния растений (переменное внесение азота); работа в режиме «offline» – обрабатывает цифровые карты внесения удобрений; комбинированный

		режим – при этом режиме происходит сверка цифровых карт полей и показаний сенсора
3.	<i>SMS Advanced 5,5</i>	Возможности программы: работа с большим количеством данных по точному земледелию; создание электронных карт полей (в том числе для дифференцированного внесения минеральных удобрений), оцифрованных по спутниковым снимкам; создание планов урожайности, норм внесения удобрений и т.д.; контроль за расходом материалов; создание статистической и другой отчетности
4.	<i>SMS Basic</i>	Ключевые характеристики: анализ данных после их фактического сбора; печать, экспортирование и импортирование данных, переработка данных; разделение данных по хозяйствам (отделениям); возможность автоматической загрузки спутниковых снимков полей, с учетом широты и долготы; трехмерный графический вывод данных;
1	2	3
		моделирование и редактирование собственных отчетов, графиков, результатов анализа и вывод карт на печать; возможность сохранения данных проекта для облегчения работы с разнообразными клиентами; сравнительный анализ различных видов данных, таких, как урожайность и содержание влаги, по типам почвы для всех полей; детальное отслеживание финансовых показателей, картирование и предоставление отчета о том, где пользователь получает или теряет прибыль
5.	<i>ГЕО-План</i>	Организация отбора почвенных проб при агрохимическом обследовании с помощью GPS (определение наилучшего места для взятия пробы; указание оператору направления движения и места остановки); нанесение фактических границ полей и местоположения сопутствующих объектов для создания электронных карт; измерение на карте расстояний, площадей и редактирование объектов электронной карты
6.	<i>ГИС Карта</i>	Обеспечивает картографическую составляющую системы ГИАС УСХП**. Основу <i>ГИС Карты</i> составляют многослойные карты местности (снимки, сканированные карты, топографические основы, карты полей, тематические карты, рельеф, качественные особенности почв, урожайность и пр.). На основе карт ведется учет сельхозугодий, агрохимический мониторинг, визуализация перемещений техники и отображение состояния: состава почв, возделываемых культур, урожайности, засоренности, внесенных удобрений и пр.
7.	<i>ГИС Панорама АГРО</i>	Основные функции: ведение базы нормативно-справочной информации; ведение паспортов полей с привязкой к карте, году урожая и севообороту; ведение агрохимического мониторинга сельскохозяйственных угодий; создание и отображение тематических карт (содержание питательных веществ в почве, ее состав, выращиваемая культура, урожайность и пр.); обработка навигационных данных GPS/ГЛОНАСС и контроль перемещений техники; планирование и автоматизированный учет механизированных работ; автоматический расчет пробега, обработанной площади, фиксация фактов нарушений (незапланированная стоянка, предполагаемый слив топлива, превышение заданной скорости и пр.) и формирование отчетов
8.	<i>ИАС «Агрохолдинг»</i>	Разработана на платформе «1С: Предприятие 8.1». Основные функции – оперативный учет и планирование сельскохозяйственных работ; финансовый учет; консолидация данных в стандарте Международной Системы Финансовой Отчетности (МСФО)
9.	<i>Мобильная ГИС электронного учета сельскохозяйственных земель «ГЕОУчетчик»</i>	Назначение: построение и корректировка электронных карт сельскохозяйственных полей с помощью GPS-технологий; определение фактических границ и площадей обработанной части поля; отображение на схеме в реальном времени получаемых от GPS данных; измерение на

Заключение

Следует отметить, что рынок технического и программного обеспечения системы ТЗ постоянно пополняется новыми разработками, поэтому перечень приборов, оборудования и программ должен постоянно обновляться.

1.9 Лабораторная работа №9 (2 часа).

Тема: «Разработка технологии возделывания зерновых культур с использованием комплекса современных машин»

1.9.1 Цель работы: научиться разрабатывать технологии возделывания зерновых культур с использованием комплекса современных машин.

1.9.2 Задачи работы: разрабатывать технологии возделывания зерновых культур с использованием комплекса современных машин.

1.9.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

Специализированная мебель: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов.

Набор демонстрационного оборудования: переносной мультимедиа проектор, экран переносной, ноутбук.

1.9.4 Описание (ход) работы:

Современная технология возделывания с/х культур представляет собой комплекс взаимосвязанных агротехнических, химических и биологических мероприятий, способствующих оптимизации условий роста и развития растений на всех этапах органогенеза,

Агротехнические мероприятия включают механические приемы основной, предпосевной и послепосевной обработок почвы, проводимые в определенной последовательности, которые составляют систему обработки почвы.

Химические мероприятия — использование химических средств (гербицидов, фунгицидов, инсектицидов) для борьбы с сорняками, вредителями и болезнями растений, включая предпосевную обработку семян и др.

Технология предусматривает своевременное и качественное выполнение всех агротехнических приемов с учетом накопления и сохранения влаги в почве, повышение плодородия и защиту почв от эрозии.

Разрабатываемые технологии возделывания зерновых культур с использованием комплекса современных машин представляются в таблице 1.

Таблица 1

Технология возделывания зерновых культур с использованием комплекса современных машин.

№ поля	Название культуры и пара	Преобладающие виды сорняков и степень засоренности	Агротехнические мероприятия	Календарные сроки	С/х машины и орудия	Технологические требования

1.10 Лабораторная работа №9 (2 часа).

Тема: «Разработка технологии возделывания пропашных культур с использованием комплекса современных машин»

1.10.1 Цель работы: научиться разрабатывать технологии возделывания зерновых культур с использованием комплекса современных машин.

1.10.2 Задачи работы: разрабатывать технологии возделывания зерновых культур с использованием комплекса современных машин.

1.10.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

Специализированная мебель: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов.

Набор демонстрационного оборудования: переносной мультимедиа проектор, экран переносной, ноутбук.

1.10.4 Описание (ход) работы:

Современная технология возделывания пропашных культур представляет собой комплекс взаимосвязанных агротехнических, химических и биологических мероприятий, способствующих оптимизации условий роста и развития растений на всех этапах органогенеза,

Агротехнические мероприятия включают механические приемы основной, предпосевной и послепосевной обработок почвы, проводимые в определенной последовательности, которые составляют систему обработки почвы.

Химические мероприятия — использование химических средств (гербицидов, фунгицидов, инсектицидов) для борьбы с сорняками, вредителями и болезнями растений, включая предпосевную обработку семян и др.

Технология предусматривает своевременное и качественное выполнение всех агротехнических приемов с учетом накопления и сохранения влаги в почве, повышение плодородия и защиту почв от эрозии.

Разрабатываемые технологии возделывания пропашных культур с использованием комплекса современных машин представляются в таблице 1.

Таблица 1

Технология возделывания пропашных культур с использованием комплекса современных машин.

№ поля	Название культуры и пара	Преобладающие виды сорняков и степень засоренности	Агротехнические мероприятия	Календарные сроки	С/х машины и орудия	Технологические требования

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

2.1 Практическое занятие №1 (2 часа).

Тема: «Понятие и стратегия инновационной деятельности»

2.1.1 Задание для работы:

1. Понятие и стратегия инновационной деятельности в агрономии
2. Система инноваций, их классификация
3. Специфика инновационных процессов в агрономии
4. Роль аграрной науки как источника инноваций

2.1.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Понятие и стратегия инновационной деятельности в агрономии

Понимая под инновационной стратегией ту или иную модель поведения компании в новых рыночных условиях, можно выделить две группы стратегий: **активные и пассивные**. Первый вид стратегии, называемый *технологическим*, представляет собой реагирование на происходящие и возможные изменения во внешней среде путем проведения постоянных технологических инноваций.

Пассивные или маркетинговые инновации представляют собой постоянные инновации в области маркетинга. Здесь могут быть и стратегия дифференциации товара, сегментации рынка, новых областей сбыта продукции, коммуникационной политики. На практике многие компании используют сразу несколько видов стратегий, комбинируя их: стратегия технологического лидерства, стратегия следования за лидером, стратегия копирования, стратегия зависимости и усовершенствования, пассивные стратегии.

2. Система инноваций, их классификация

Инновация - нововведение в области техники, технологии, организации труда и управления, основанные на использовании достижений науки и передового опыта, а также использование этих новшеств в самых разных областях и сферах деятельности. Инновация применительно к АПК - это новые технологии, новая техника, новые сорта растений, новые породы животных, новые удобрения и средства защиты растений и животных, новые методы профилактики и лечения животных, новые формы организации, финансирования и кредитования производства, новые подходы к подготовке, переподготовке и повышению квалификации кадров и т.д.

Классификация инноваций

1. По распространенности: - единичные; - диффузные
2. По месту в производственном цикле: - сырьевые; - обеспечивающие; - продуктовые
3. По преемственности: - замещающие; - отменяющие; - возвратные; - открывающие; - ретровведения
4. По охвату ожидаемой доли рынка: - локальные; - системные; - стратегические
5. По инновационному потенциалу и степени новизны: - радикальные; - комбинированные; - совершенствующие.

3. Специфика инновационных процессов в агрономии

Инновационный процесс – это процесс преобразования научного знания в инновацию. Инновационный процесс включает следующие стадии: «наука – техника (технология) – производство – потребление». В АПК инновационный процесс представляет собой постоянный поток превращения научных

исследований и разработок в новые или улучшенные продукты, материалы, новые технологии, новые формы организации и управления и доведение их до использования в производстве с целью получения эффекта.

Инновационные процессы в АПК имеют свою специфику. Они отличаются многообразием региональных, отраслевых, функциональных, технологических и организационных особенностей. Анализ условий и факторов, влияющих на инновационное развитие АПК, позволил подразделить их на негативные (сдерживающие инновационное развитие) и позитивные (способствующие ускорению инновационных процессов).

Условиями и факторами, способствующими инновационному развитию АПК, являются переход к рыночному способу хозяйствования, наличие природных ресурсов, значительный научно-образовательный потенциал, емкий внутренний продовольственный рынок, возможность производить экологически безопасные, натуральные продукты питания.

4. Роль аграрной науки как источника инноваций

Переход нашей страны к постиндустриальному укладу и инновационному способу производства ставит перед аграрной наукой новые задачи. В развитых странах инновационные факторы обуславливают 80–85% экономического роста. В частности, интеллектуальная собственность составляет около 70% совокупной рыночной стоимости корпораций и по экспертным оценкам превышает 20 трлн. долл. США. Опыт стран с развитой рыночной экономикой свидетельствует о том, что наука, наукоемкие технологии, активная инновационная деятельность являются исходной движущей силой всей хозяйственной жизни, и преимущественный прирост сельскохозяйственного производства обеспечивается за счет реализации научно-технических достижений.

Поэтому стабилизация и дальнейшее ускоренное развитие АПК невозможно без воспроизводства новых знаний, тиражирования достижений аграрной науки, их апробации и освоения в производстве, участия науки в разработке и экспертизе принимаемых федеральных и региональных нормативно-правовых актов.

В настоящее время недостаточное обеспечение или обеспечение в основном устаревшей техникой предприятий аграрно-промышленного комплекса служит причиной происходящих разрушительных процессов в аграрной сфере, приводящих к ухудшению сельскохозяйственного труда, производительность которого и так с каждым годом понижается. В большинстве сельскохозяйственных предприятий в России до сих пор используются примитивные технологии, а также значительная часть сельскохозяйственной продукции производится в личных подсобных хозяйствах населения, основанных на ручном труде. Мы видим, что инновационный потенциал АПК России используется в пределах 4-5%, когда этот показатель в США превышает 50%. Почему же разница в цифрах настолько велика? Ответ прост: в то время когда затраты на исследования в аграрной сфере за границей растут, в России происходит их снижение. И это очень большая ошибка! Ведь роль инновационной деятельности и науки в АПК колоссальна.

2.1.3 Результаты и выводы:

В результате изучения указанной темы на занятии будет сформировано понятие «инновационная деятельность», освоена классификация стратегий инновационной деятельности и обозначена роль аграрной науки как источника инноваций.

2.2 Практическое занятие №2 (2 часа).

Тема: «Инновационные агротехнологии»

2.2.1 Задание для работы:

1. Новые технологии – основная часть адаптивно-ландшафтных систем земледелия.
2. Технология No-Till, посев в стерню, минимальная обработка почвы. Полосная обработка почвы и посев. Условия, необходимые для их использования. Преимущества и недостатки.
3. Технология полосного земледелия Strip-Till.

2.2.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Новые технологии – основная часть адаптивно-ландшафтных систем земледелия. Адаптивно-ландшафтное земледелие является одним из современных направлений развития почвозащитного земледелия. Основу адаптивно-ландшафтного земледелия составляет ландшафтное районирование, при котором в эрозионных зонах и микрорайонах определены следующие типы агроландшафтов: плакорно-равнинный полевой (склоны крутизной до 1°); склоново-ложбинный почвозащитный (1-3°); склоново-овражный буферно-полосный (3-5°); балочно-овражный контурно-мелиоративный (5-8°); крутосклонный лесолуговой (>8°); пойменно-водоохранный; мелиоративно-ирригационный; противодефляционный. Подтипы: теневой, солнечный, зерновой, травяной, пропашной, полезный и др.

2. Технология No-Till, посев в стерню, минимальная обработка почвы. Полосная обработка почвы и посев. Условия, необходимые для их использования. Преимущества и недостатки

Нулевую технологию следует рассматривать как вариант ресурсосберегающих технологий, возможных лишь при высокой культуре земледелия, достаточной обеспеченности удобрениями и пестицидами. При низкой культуре земледелия, недостатке производственных ресурсов минимизация технологии возделывания сельскохозяйственных культур ведет к снижению продуктивности.

Главная цель освоения нулевой технологии – направление почвообразовательного процесса в его естественное природное состояние, способствующее ежегодному пополнению почв органическим веществом. Растения выработали чудесную способность оставлять после своей жизнедеятельности органического вещества больше, чем сами потребляют.

Основной принцип нулевых технологий — зерно людям, все остальное почве, которая все растительные остатки переработает в питательные вещества и отдаст их по циклу биологического оборота опять растениям.

Диалектика теории роста плодородия и урожая на основе естественных природных факторов очень проста: «Чем больше пожнивных остатков, тем лучше они используются, тем выше урожайность, тем с каждым последующим годом все больше пожнивных остатков».

3. Технология полосного земледелия Strip-Till

Полосное рыхление Strip-Till- это метод обработки почвы, который является многообещающим для современных земледельцев. Он соединяет в себе преимущества нулевой технологии и традиционной обработки почвы.

В Северной Америке популярна технология полосного земледелия Strip-Till, которая уже много лет используется на выращивании таких пропашных культур как кукуруза, подсолнечник, сахарная свекла, соя. При этой технологии рыхлится только полоса, в которую затем при помощи машин, оснащенных навигационными приборами и подруливающими устройствами, высеваются культурные растения, а около двух третей поля остается необработанной. Как правило, при полосном рыхлении обработка почвы состоит только из двух операций: рыхление осенью или весной и посев во взрыхленные полосы.

Преимуществом данной технологии является то, что одновременно с рыхлением почвы вносятся удобрения на глубину обработки. Благодаря такой системе применения удобрений, растения получают подкормку в период активного роста, именно тогда, когда формируется будущий урожай. При этом у растений развивается мощная корневая система. Особенно актуально использование Strip-Till в засушливые годы - мощные корни уходят в нижние слои почвы и растения приобретают возможность получать влагу с более глубоких горизонтов, давать хорошие урожаи. Полосная технология сохраняет естественное плодородие, снижает эрозию почвы, позволяет значительно экономить.

2.2.3 Результаты и выводы:

В результате изучения указанной темы на занятии будут рассмотрены основные инновационные технологии в агрономии.

2.3 Практическое занятие №3 (2 часа).

Тема: «Новые виды, сорта и гибриды полевых культур»

2.3.1 Задание для работы:

1. Трансгенные сорта и гибриды сельскохозяйственных культур. Их преимущества и недостатки. Проблемы их распространения.
2. Использование новых генетических и биотехнологических методов адаптивной селекции растений и семеноводства

2.3.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Трансгенные сорта и гибриды сельскохозяйственных культур. Их преимущества и недостатки. Проблемы их распространения.

Едва ли в научном мире существует более животрепещущий предмет спора, чем вопрос использования генетически модифицированных организмов (ГМО). Причем, споры эти ведутся еще с начала 1970-х годов, как только была открыта технология рекомбинантных ДНК, позволившая получать организмы с инородными генами. Однако против ГМО-продукции еще в середине 90-х началась самая настоящая информационная война -- трансгены обвиняют не только во вреде для здоровья, но и предсказывают возможную экологическую катастрофу, связанную с их использованием.

Среди основных плюсов ГМО стоит выделить следующие

- Борьба с вредителями сельскохозяйственных культур. Потери урожая от насекомых-вредителей могут быть огромны, и как результат это приводит к разрушительным финансовым потерям для фермеров и голоду в развивающихся странах. Фермеры обычно используют тонны пестицидов ежегодно. Потребители не хотят, есть пищу, которая была обработана пестицидами из-за потенциальной опасности для здоровья, а стоки сельскохозяйственных отходов от чрезмерного использования пестицидов и удобрений могут отравить воду и причинить вред окружающей среде.

Выращивание ГМО продуктов, такие как кукуруза *B. t.* может помочь устранить применение химических пестицидов и уменьшить стоимость урожая.

- Устойчивость к гербицидам. Для некоторых культур, удаление сорняков с помощью физических средств, таких как прополка, не рентабельно, поэтому фермеры часто распыляют большое количество различных гербицидов (химические вещества -- убийцы сорняков), чтобы уничтожить сорняки. Это долговременный и дорогостоящий процесс, т. к. он требует осторожности, чтобы гербициды не вредили выращиваемым сельскохозяйственным культурам или окружающей среде.

2.Использование новых генетических и биотехнологических методов адаптивной селекции растений и семеноводства

Всё большее значение в селекции растений приобретают различные методы биотехнологии, которые включают микрклональное размножение ценных элитных растений, эмбриокультуру и культуру меристем, культуру пыльников, клеточную селекцию на основе соматоклональной изменчивости, соматическую гибридизацию протопластов и др. Серьёзные результаты обеспечивает уже и геновая инженерия, зародившаяся всего несколько десятилетий назад. Отличительным признаком биотехнологических методов, используемых в селекции растений, является манипуляции *in vitro*. Основные задачи, решаемые с помощью методов биотехнологии в селекции и семеноводстве, следующие: – создание нового исходного материала и расширение генетического базиса для селекции растений; – сохранение и размножение *in vitro* селекционно ценных элитных растений и линий, криосохранение исходного растительного материала; – ускорение селекционного процесса за счет быстрой гомозиготизации генотипа после проведения скрещивания или получения самоопыленных линий при селекции гетерозисных гибридов, сокращения ряда селекционных питомников; – повышение эффективности отбора ценных генотипов за счет целенаправленной интрогрессии генов, снижения негативного влияния «генетического груза» популяции и повышения ее селекционной ценности, постоянного контроля за наличием ценных генотипов в отбираемом селекционном материале; – снижение трудоемкости селекционных работ за счет уменьшения популяций для отбора и сокращения ряда селекционных питомников; – оздоровление посадочного материала от вирусов и некоторых болезней.

2.3.3 Результаты и выводы:

В результате изучения указанной темы на занятии будут рассмотрены новые виды и сорта полевых культур, Их преимущества и недостатки.

2.4 Практическое занятие №3 (2 часа).

Тема: «Ресурсосберегающее земледелие»

2.4.1 Задание для работы:

1. Система сберегающего земледелия
2. Внедрение прогрессивных средств механизации

2.4.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Система сберегающего земледелия

В системе сберегающего земледелия снижение затрат обеспечивается внедрением элементов точного земледелия с помощью специальной аппаратуры. К такому оборудованию относится прибор параллельного вождения AgGPS. Это устройство позволяет сократить затраты за счёт параллельного вождения и минимизации перекрытий: экономит химикаты, топливо, время, исключает пропуски; расширяет временные возможности за счёт работы ночью и при плохой видимости. Что касается других методов, уменьшающих количество вносимых минеральных удобрений и средств защиты растений, то к ним относятся: отслеживание кислотности (применение необходимой концентрации pH) для средств защиты растений, поскольку кислая среда воздействует на раундап и соответственно сокращает эффективность его применения в два-три раза; использование почвенных бактерий, главный принцип действия которых основывается на естественных природных процессах фиксации атмосферного азота и переводе связанных форм фосфора в доступные растениям формы. Кроме того что эти бактерии обеспечивают питание азотом и фосфором, они вырабатывают целый ряд биологически активных веществ, среди которых фитогормоны, стимулирующие развитие растений, и антибиотики, подавляющие рост вредоносных грибов.

Ресурсосбережение в земледелии - сегодня самая главная задача в сельском хозяйстве! Но перед сельхозпроизводителями стоит вопрос: «Что и как сделать для того, чтобы снизить затраты при производстве продукции?» Опираясь на мировой опыт использования энерго-, ресурсосберегающих технологий, произведена и испытана техника, которая резко снижает себестоимость зерна за счет экономии ГСМ (в 4 раза уменьшается расход топлива) и затрат на эксплуатацию, позволяет восстановить плодородие почвы и повышает урожайность сельхозкультур.

2. Внедрение прогрессивных средств механизации

По энергетической эффективности (экономии топлива) при выполнении почвообрабатывающих операций предпочтение отдается колесным энергонасыщенным тяговым средствам с широкозахватными агрегатами. Вторым источником снижения совокупных энергетических затрат является согласование шлейфа машин и орудий МТП с агротехникой возделывания культур, размерами полей, объемами работ. Эффект по экономии трудовых затрат и нефтепродуктов в области достигается при минимизации глубины обработки почвы, совмещении операций, применении машинных технологий. Вот почему мы увеличиваем закупки дискаторов, стерневых сеялок, комбинированных агрегатов. Их применение позволяет резко сократить число проходов ходовых систем тракторов и сельскохозяйственных машин по полю, что уменьшает расход топлива. Комбинированные агрегаты обеспечивают локальную обработку почвы, внесение в обработанные полосы полной дозы удобрений и посев семян при возделывании зерновых культур по стерневому фону. Энергосберегающие технологии берутся на вооружение и фермерами. Сокращение людских ресурсов, и проблема повышения привлекательности труда на ферме, заставляют внедрять энергосберегающие технологии и в животноводстве.

2.4.3 Результаты и выводы:

В результате изучения указанной темы на занятии будут рассмотрены технологии ресурсосберегающего земледелия, их преимущества и недостатки.

2.5 Практическое занятие №3 (2 часа).

Тема: «Техническое и информационно-консультационное обеспечение инновационных технологий»

2.5.1 Задание для работы:

Рассмотреть способы технического и информационно-консультационного обеспечения инновационных технологий.

2.5.2 Краткое описание проводимого занятия:

Информационно-консультационное обеспечение инновационной деятельности в АПК часто разьединено, что создает трудности в работе товаропроизводителей, и удорожает стоимость предоставляемых услуг.

Для того, чтобы инновации как можно быстрее доходили до конечного потребителя, мировой практикой выработаны различные механизмы. Основной - это трансферт инноваций - передача научно-технических знаний и опыта. Второй механизм - связан с самостоятельными действиями разработчиков инноваций по их доведения до конечного потребителя. Широкое распространение получает самоосвоение небольших инноваций. Инновационный бизнес начал успешно развиваться через малые инновационные предприятия. С крупными, прорывными инновациями дело обстоит хуже. Примеры организации таких предприятий есть, но положительных результатов мало.

Трансферт инноваций, как передача права их использования другим субъектам инновационной деятельности, носит коммерческий и некоммерческий характер. Коммерческий трансферт осуществляется для получения прибыли от продажи новшеств, включая лицензирование, инжиниринг, передачу патентов, технической документации, ноу-хау, технологических сведений, сопутствующих приобретению или лизингу оборудования и т.д. Продажа техники, оборудования, семян, препаратов - это один из вариантов коммерческого трансферта инноваций. Как правило, такие продажи идут в комплексе с передачей технологий и консультационным сопровождением.

Передача прав на инновацию в ее жизненном цикле соответствует признанию новой техники, технологии, вещества. В мировом бизнесе, к сожалению, используется только 6 % изобретений, в России еще меньше, потому что в стране процент правообладателей физических лиц выше, чем юридических. Изобретатели не доверяют предприятиям и хотят реализовать все сами. Самостоятельно сделать это сложно, патент - это монополия, за ним надо следить, а это большие деньги, которые трудно найти. Как правило, патент лежит в письменном столе, пылится, и все оканчивается тем, что изобретатели отдают его за бесценок, за 2-3 тыс. долларов, хотя средний патент в США стоит от 1 до 5 млн. долларов (www.professional.ru).

Некоммерческий трансферт инноваций связан преимущественно со знаниями в области фундаментальных исследований. Его формами являются конференции, семинары, выставки; информационные массивы специальной литературы, электронных носителей информации, телевидение, радио, интернет; перекрестное лицензирование на паритетной основе и обмен специалистами.

Для эффективного продвижения результатов инновационной деятельности в производство каждому этапу жизненного цикла инноваций соответствует свое информационно-консультационное обеспечение (ИКО). Этап освоения является очень важным в жизненном цикле инноваций, методы его освоения тоже разные. Одной передачи прав на инновацию недостаточно для того, чтобы она дошла до своего потребителя. Внедрение инноваций по своей сути это силовое действие - внедрить, встроить, вставить. Этим пользуются руководители, владельцы предприятий. Для внедрения же инноваций необходимо создать условия, чтобы подчиненные осознали необходимость инновации, освоили и усвоили ее, сделали ее своей. Для этого людей необходимо информировать, просвещать, обучать, консультировать, контролировать. Инновация должна войти в человека-исполнителя, стать его составной частью, только в этом случае можно говорить о внедрении, точнее об освоении инновации. Самостоятельно внедряет инновацию только фермер, он сам себе хозяин.

2.4.3 Результаты и выводы:

В результате изучения указанной темы на занятии будут рассмотрены способы технического и информационно-консультационного обеспечения инновационных технологий.