

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО
«ПРИМОРСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ
АКАДЕМИЯ»

Л.А Негода

Практика

**по получению первичных профессиональных умений и навыков, в т.ч.
первичных умений и навыков научно- исследовательской деятельности
(земледелие)**

Методические указания для обучающихся по направлению подго-
товки 35.03.04 Агрономия, 35.04.04 Агрохимия, 35.03.07 Техноло-
гия производство и переработки сельскохозяйственной продукции

Уссурийск, 2015

УДК 631.5: 631.4: 631.8

ББК40

Л.А. Негода

Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в т.ч. первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (земледелие) Методические указания к проведению учебной практике по «Земледелию» – Уссурийск: ПГСХА, 2015. – 61 с.

Методические указания предназначены для проведения учебной практики в природной и производственной обстановке для студентов очного отделения по специальности 35.03.04 Агротехнология, 35.03.03. Агротехнология и агропочвоведение, 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

В методических указаниях даются рекомендации по выполнению полевого почвенного обследования, по знакомству и разработке схем севооборотов, по знакомству с агрегатами по обработке почвы и внесению минеральных удобрений; по разработке планов внесения удобрений и обработке почвы, с учетом имеющихся агрегатов; по знакомству с наиболее вредоносными сорняками; сбором гербария и по разработке мер борьбы с ними в т.ч. и химических.

Рецензент: Иванова Е.П., к.с. – х.н., доцент кафедры агрохимии, агроэкологии и охраны труда.

Печатается по решению методического совета ФГБОУ ВО «Приморская государственная сельскохозяйственная академия»

Введение.

Методические указания по учебной практике по дисциплине «Земледелие с основами почвоведения и агрохимии» для студентов очного отделения по специальности 110305 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» должны способствовать закреплению теоретических и практических знаний по почвоведению, земледелию и агрохимии в природных и производственных условиях на почвенном полигоне «Воздвиженский» и на опытном поле ПГСХА.

Во время учебной практики решаются следующие задачи:

1. Провести почвенное обследование основных естественных и пахотных почв, характерных для юга Приморья.

2. Проанализировать набор сельскохозяйственных культур, возделываемых на опытном поле, их площадь, структуру. С учетом пригодных почв для возделывания определенных сельскохозяйственных культур почв, составить схемы севооборотов. Обсчитать их агроэкономическую эффективность. Предложить наиболее выгодные схемы для внедрения на опытном поле.

3. На опытном поле провести знакомство с формами минеральных удобрений и техникой их внесения. Составить план основного и припосевного внесения удобрений по культурам из расчета низкой обеспеченности подвижным фосфором и средне-подвижным калием на опытном поле.

4. Провести знакомство с почвообрабатывающими агрегатами для основной и предпосевной обработки почвы. Составить план обработки почвы в системе севооборота по культурам.

5. Познакомиться с наиболее вредоносными сорняками. Собрать гербарий по биогруппам. Провести оценку засоренности полей опытного поля по количественному составу и бальной оценке. Выяснить наличие гербицидов и составить

план борьбы с сорняками с помощью химических средств, учитывая ботанический состав, вредоносность и биологические особенности сорняков на опытном поле.

1. График прохождения практики.

1 день. Полевое почвенное обследование на полигоне «Воздвиженский» и на основных полях опытного поля ПГСХА.

2 день. Знакомство с набором культур, их площадями, структурой. Подбор почв, на полях опытного поля для возделывания конкретных культур. Составление схем севооборота, расчет агроэкономической эффективности.

3 день. Знакомство с формами минеральных удобрений, наличием почвообрабатывающих агрегатов и техники для внесения минеральных удобрений. Составление планов внесения удобрений и обработки почвы.

4 день. Знакомство с наиболее вредоносными сорняками. Сбор гербария. Оценка степени засоренности. Определение наличия гербицидов и составление плана химической борьбы с сорняками.

5 день. Оформление отчета и его защита.

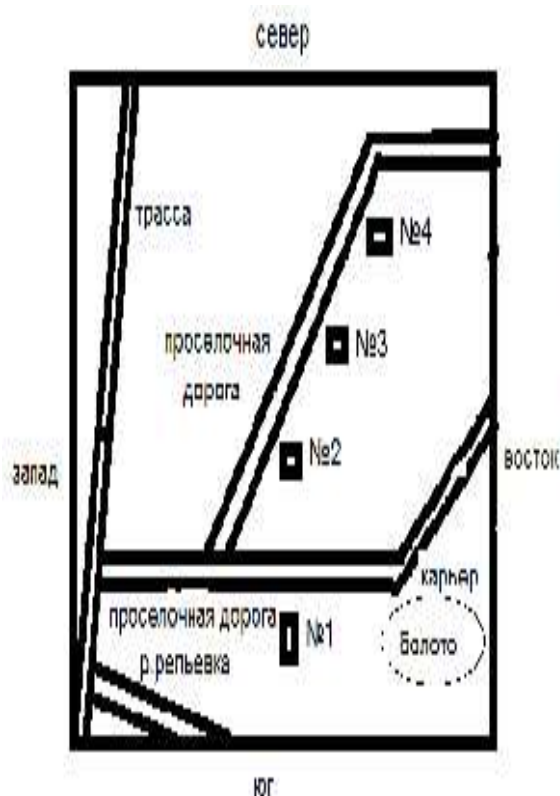
2. Полевое почвенное обследование.

2.1. Место и порядок проведения обследования

Почвенное обследование проводится в границах почвенного полигона «Воздвиженский» на котором последовательно от ручья Репьевка до вершины увала располагаются в естественном состоянии основные типы почв, распространенные на юге Приморья (рис.1). На полях опытного поля ПГСХА (рис. 2) дополнительно провести определение подтипов лугово-бурых почв (глеевых, глееватых, оподзоленных) на полях опытного поля ПГСХА.

При почвенном обследовании проводятся операции в следующей последовательности:

1. Вначале выделяют почвенный контур с учетом растительности и рельефа, а затем, используя прикопки, по горизонтам A_1 , A_2 определяют границы контура. Всего необходимо сделать от 6 до 10 прикопок (рис. 3).
2. Определить по двум-трем полям типичное проявление генетических горизонтов A_1 , A_2 , B , для данного типа почвы (рис. 3).
3. Заложить разрез (рис. 4), провести описание генетических горизонтов профиля, измерить мощность этих горизонтов, и отобрать почвенные образцы по генетическим горизонтам (рис. 5,6,7; табл.1,2)
4. С учетом рельефа, растительности строения профиля, особенностей морфологии генетических горизонтов определить тип (подтип) почвы (рис. 8, табл. 3, 4, 5, 6)



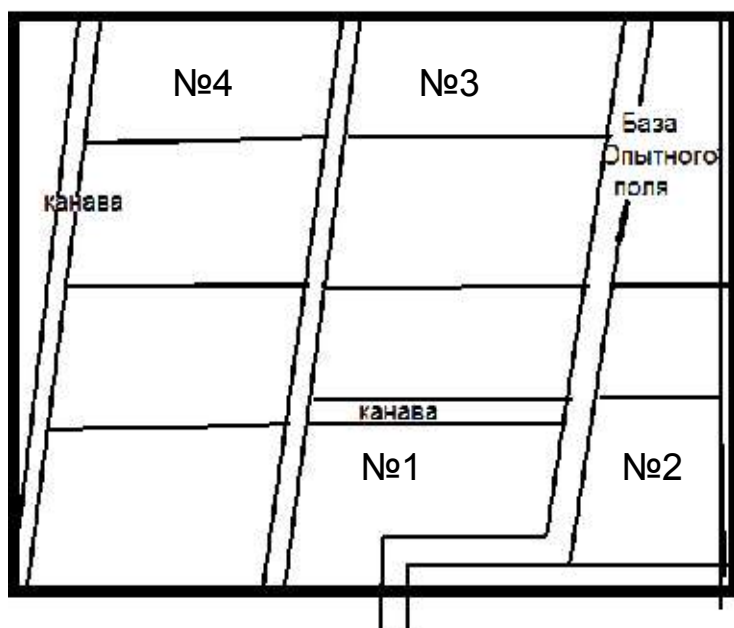
№1. разрез (полюяма) №1 – прирусловая низменность с лугово-осоковой растительностью.

№2. разрез (полюяма) №2 – приподнятая равнина со злаково-разнотравным лугом.

№3. разрез (полюяма) №3 – склон увала с кустарниками и разнотравьем.

№4. разрез (полюяма) №4 – вершина увала с кустарником и лесом.

Рис 1. Схема расположения «Воздвиженского почвенного полигона».



- №1. Сильно переувлажненное поле.
- №2. Периодически переувлажненное поле.
- №3. Поле с небольшим уклоном.
- №4. Поле с заметным уклоном.

Рис.2. Схема расположения полей и местоположения разрезов на опытном поле.

2.2 Понятие о почвенном контуре, прикопках, полуях, разрезах.

Почвенный контур – участок с одинаковым почвенным покровом площадью до 100га. (Рис.3)

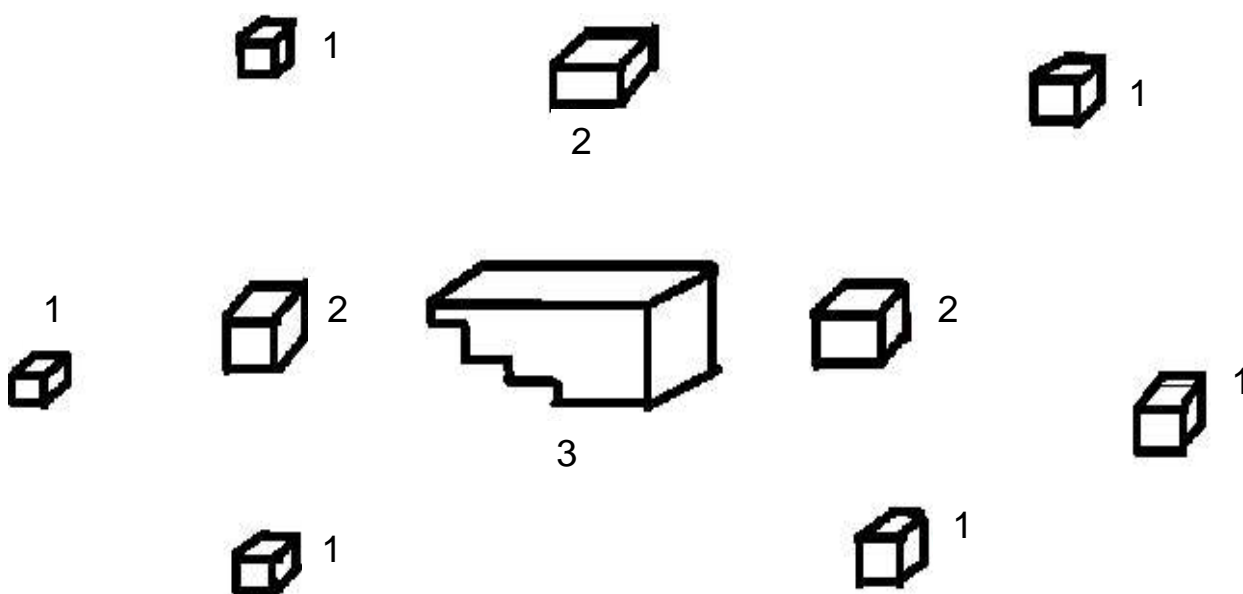


Рис.3 Схема расположения 1 – прикопок, 2 – полуям, 3 – разреза при почвенном обследовании.

Прикопки – это ямки глубиной 30...40см (размером 30×30) , которые вскрывают горизонты A_0, A_1, A_2 для уточнения границ почвенного контура (рис. 3.) [1]

Полуямы глубиной 60...100 см (50×50), вскрывают горизонты A_0, A_1, A_2, B , для предварительного определения типа почвы и типичного места для разреза (см. рис.3). [2]

Разрез – это яма со ступеньками глубиной 100...150см (60×150), вскрывающие горизонты $A_0, A_1, A_2, B, B_1, B_2, B_3, C$, для окончательного определения типа почвы (рис. 4).[3]

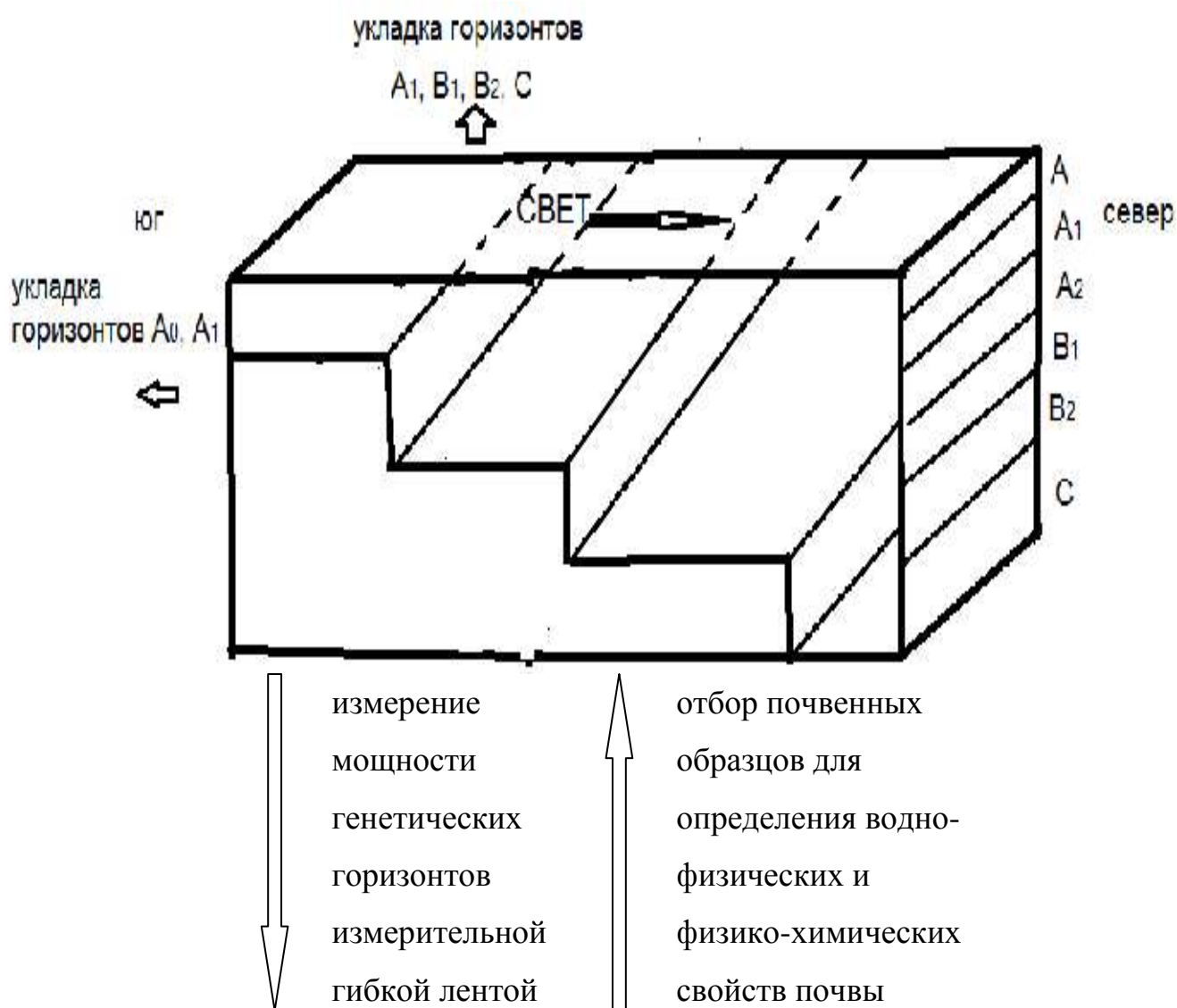


Рис. 4. Схема разреза, порядок копки и отбора образцов.

2.3 Описание горизонтов почвенного разреза.

Таблица 1 – Пример записи результатов определения

Горизонт, глубина, мощность, см	Мазки окраски	Морфологические признаки (рис. 5, 6, 7, табл. 2)
A ₁ 5...16 (11)	мазок для характеристики цвета (окраски) по генетическим горизонтам	1. Цвет (черный, темно-серый, серый, белесоватый, темно-бурый, бурый, светло-бурый, оранжевый, сизый)
A ₂ 16...35 (19)		2. Сложение (рассыпчатое, рыхлое, плотное, слитное, тонко-трещиноватое, трещиноватое, щелеватое, тонкопористое, пористое, губчатое, ноздреватое, ячеистое)
B ₁ 35...80 (45)		3. Структура (глыбистая, комковатая, ореховатая, зернистая, пылеватая, столбчатая, призматическая, сланцеватая, плитчатая, пластинчатая, листовая, чешуйчатая)
C 80..100 (20)		4. Новообразования (пленки, налеты, прожилки, присыпки Si, конкреции Fe, Mn прослойки окисного и закисного Fe, Mn).
		5. Включения (камни, щебень, дресва, гравий, галька, корни, стебли)
		6. Гранулометрический состав (глинистые, суглинистые, супесчаные)

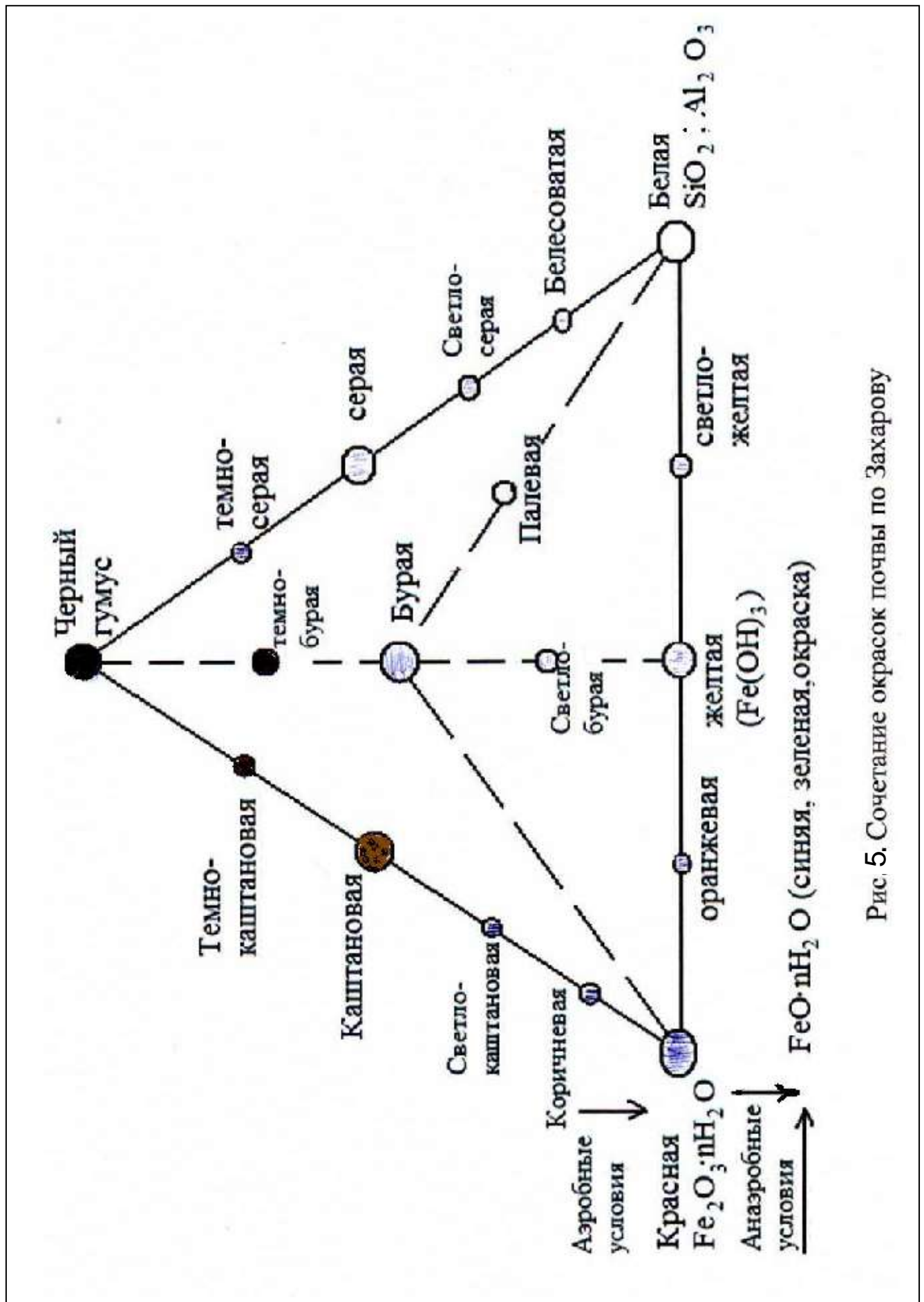


Рис. 5. Сочетание окрасок почвы по Захарову

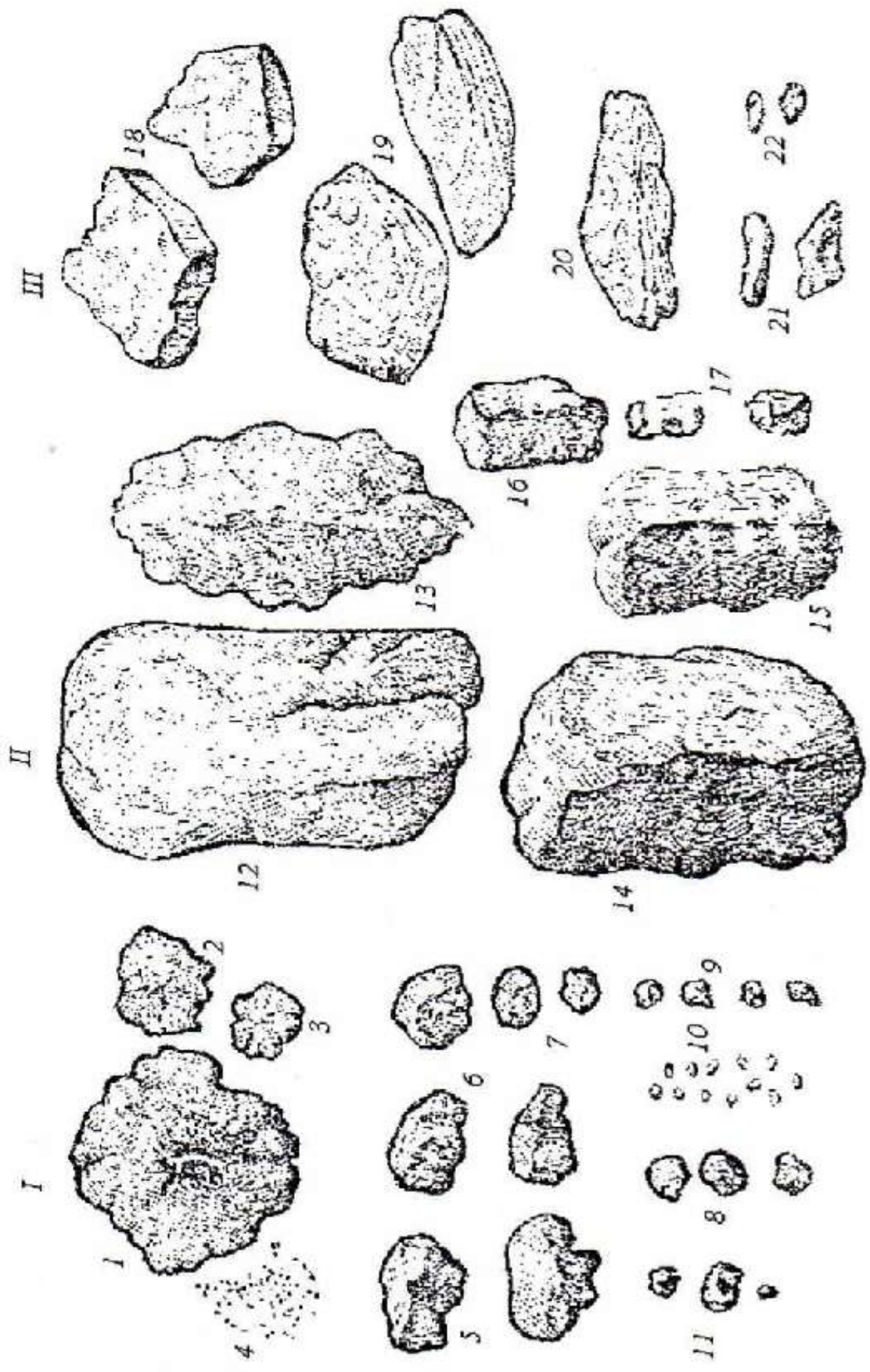


Рис 2. Главнейшие виды почвенной структуры по С. А. Захарову.

I тип: 1 – крупнокомковатая; 2 – среднекомковатая; 3 – мелкокомковатая; 4 – пылеватая; 5 – крупноореховатая; 6 – ореховатая; 7 – мелкоореховатая; 8 – крупнозернистая; 9 – зернистая; 10 – порошистая; 11 – «бусы» из зерен почвы; II тип: 12 – столбчатая; 13 – столбовидная; 14 – крупнопризматическая; 15 – призматическая; 16 – мелкопризматическая; 17 – тонкопризматическая. III тип: 18 – сланцеватая; 19 – пластинчатая; 20 – листоватая; 21 – трубчешуйчатая; 22 – мелкочешуйчатая.

Таблица 2 – Полевое определение гранулометрического состава почвы.

№ Типов, под типов, гранул. состав	Состояние глыб, агрегатов	Состояние тестообразной почвы в виде шарика (Ø1,5 -2 см) шнура, кольца, восьмерки (d 0,5-1см, L>10см)	Заключение о гранулометрическом составе	Соотношение песка/глины
1. Песчаная				
1.1	Глыбы не образуются Агрегаты рассыпаются	Шарик нескатывается	Рыхло-песчаная	95/5
1.2	Образуются отдельные глыбы и агрегаты они легко разрушаются	Форма намечается, но сразу рассыпается	Связно-песчаная	90/10
2. Супесчаная (супесь)				
2.1	Мало связные и легко разрушаются	Скатывается шарик с шероховатой поверхностью, при надавливании он рассыпается. Шнур не скатывается.	Легкосуглинистая	80/20
3. Суглинистая				
3.1	Связность невысокая. Агрегаты легко раздавливаются	Шарик шероховатый, при надавливании рассыпается. Шнур короткий до 5 см, растрескивается	Легкосуглинистая	70/30
3.2	Глыбы, агрегаты связные с углами, ребрами, раздавливаются с легким усилием	Шарик шероховатый, при надавливании появляются трещины. Шнур средней длины <10 см, растрескивается.	Средне суглинистая	60/40
3.3	Связность заметная. Агрегаты раздавливаются с некоторым усилием	Шарик слегка шероховатый. При надавливании появляются отдельные трещины. Шнур длинный = 10 см, растрескивается	Тяжелосуглинистая	50/50

Продолжение таблицы 2.

4. Глинистая				
4.1	Глыбы, агрегаты хорошо связны. Имеют хорошо выраженные грани, с трудом раздавливаются.	Шарик гладкий. При надавливании легко заметные трещины, шнур = 10 см, но в виде кольца начинает растрескиваться	Легкоглинистая	35/65
4.2	Очень хорошо связны, с большим трудом раздавливаются	Шарик глянцеватый не растрескивается при надавливании, шнур >10см. Из него можно сделать кольцо, которое не растрескивается	Среднеглинистая	20/80
4.3	Чрезвычайно связны, с очень большим трудом раздавливаются	Шарик глянцеватый не растрескивается при надавливании, шнур тонкий, > 10 см длины. Можно сделать восьмерку без появления трещин	Тяжелоглинистая	<20/ >80

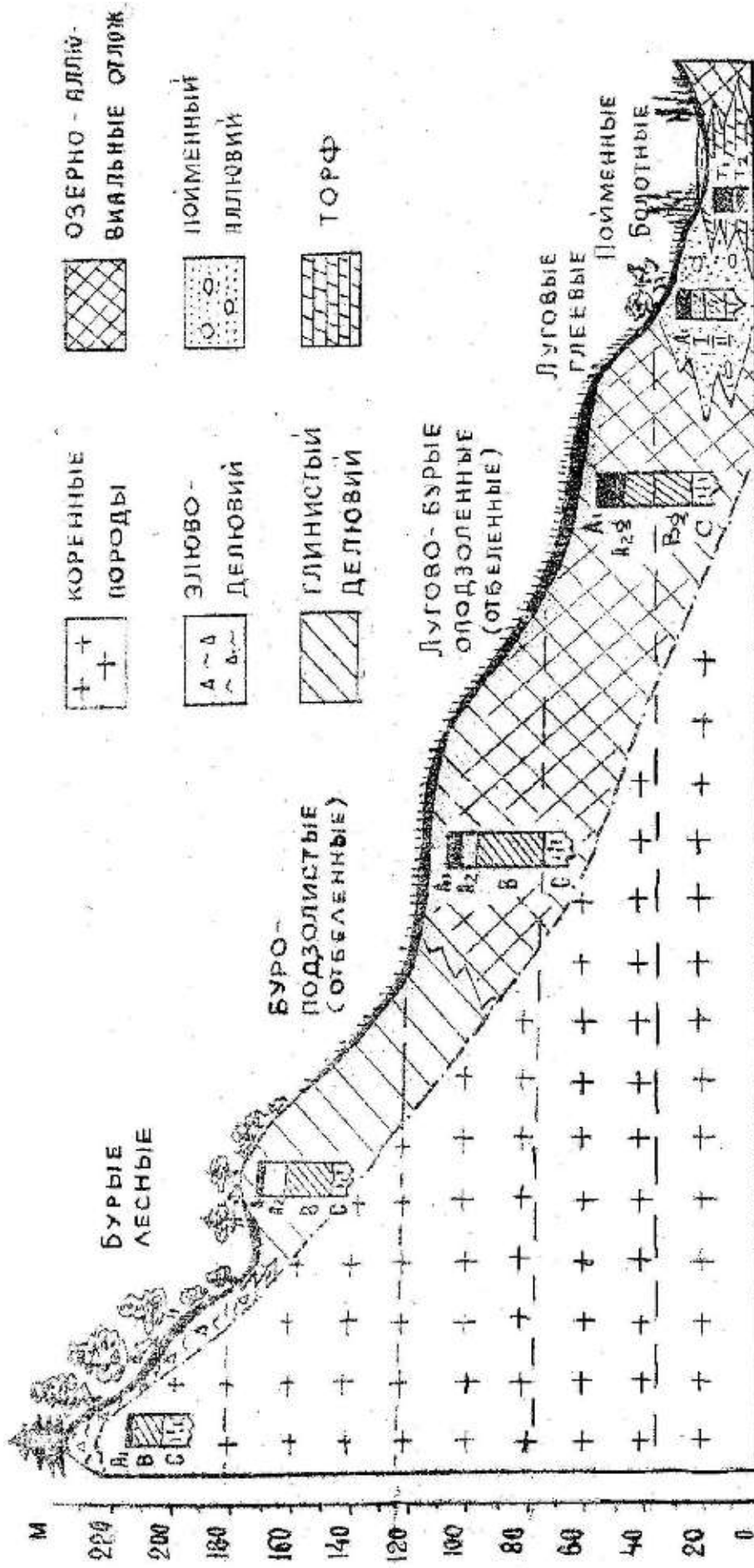


Рис. 1. Условная схема расположения почв Приморья по элементам рельефа

Примечание: Мощность почвенных профилей и гумусового горизонта показана в относительных величинах

Таблица 3 – Описание разрезов (полуям) почвы на вершине увала под широколиственным лесом.

а) при естественной растительности б) после распашки

A₀ 0...5 см	A_{пах} 0...20 см
<ol style="list-style-type: none"> 1. темно-бурая 2. рассыпчатое, трещиноватое, губчатое 3. мелкокомковатое 4. пленки гумуса 5. неперепревшие листья, корни 6. легкосуглинистый 	<ol style="list-style-type: none"> 1. темно-бурая со светлыми пятнами 2. рыхлое щелеватое 3. крупно комковая 4. новообразования виде пленок гумуса 5. щебень, дресва 6. легкосуглинистый
A₁ 5...13 см	
<ol style="list-style-type: none"> 1. темно-бурая 2. рыхлое, трещиноватое, пористое 3. мелкокомковатое 4. новообраз. виде пленок гумуса 5. полупревшие листья, корни 6. легкосуглинистый 	
A₂ 13...28 см	A₂ 20...31 см
<ol style="list-style-type: none"> 1. светло-бурая 2. плотное, трещиноватое, пористое 3. плитчатая 4. пленки, налеты, присыпки, конкреции 5. щебень, дресва (хрящ), корни 6. среднесуглинистая 	<ol style="list-style-type: none"> 1. светло-бурая 2. плотное, трещиноватое, пористое 3. плитчатая 4. пленки, налеты, присыпки, конкреции 5. щебень, дресва (хрящ), корни 6. среднесуглинистая
B₁ 28...55 см	B₁ 28...55 см
<ol style="list-style-type: none"> 1. ржаво-бурая 2. очень плотное, тонко трещиноватое, тонкопористое 3. крупно-призматическая 4. белые выцветы, ржавые пятна, конкреции- черные марганцово-железистые друзы 5. щебень, корни 6. тяжелосуглинистая 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ржаво-бурая 2. очень плотное, тонкотрещиноватые, тонкопористое 3. крупнопризматическая 4. белые выцветы, ржавые пятна, конкреции, - черные марганцово-железистые друзы 5. щебень, корни 6. среднесуглинистая

Вывод: Тип почвы - бурозем отбеленный (бурые лесные отбеленные) на элюво -делювие, со слабо выраженным горизонтом A₂ и легко и средне суглинистым гранулометрическим составом всех горизонтов.

Таблица 4 – Описание разрезов (полуям) почвы на вершине плато и верхней части склона увала под травянистой растительностью.

а) при естественной растительности

б) после распахки

A₀ 0...3 см	A_{max} 0...18 см
<ol style="list-style-type: none"> 1. темная 2. рассыпчатое, трещиноватое, губчатое 3. мелкокомковатое 4. новообразования - пленки гумуса 5. неперепревшие листья, корни 6. среднесуглинистый 	<ol style="list-style-type: none"> 1. светло-серая 2. рыхлое, щелеватое 3. комковато-пылеватая 4. из новообразования - пленки гумуса, белая присыпка, Si 5. корни, стебли 6. среднесуглинистый
A₁ 3...10 см	
<ol style="list-style-type: none"> 1. темно-серая 2. рыхлое, трещиноватое, пористое 3. мелкокомковатое 4. новообразования- пленки гумуса 5. неперепревш. листья и корни 6. среднесуглинистый 	
A₂ 10...36 см	A₂ 18...40 см
<ol style="list-style-type: none"> 1. пепельная 2. тонкое, тонкотрещиноватое, тонкопористое 3. пластинчатая 4. пленки, налеты, присыпки, конкреции 5. галька, корни 6. тяжелосуглинистая 	<ol style="list-style-type: none"> 1. пепельная 2. плотное, тонкотрещиноватое, тонкопористое 3. пластинчатая 4. пленки, налеты, присыпки, конкреции 5. галька, корни 6. тяжелосуглинистая
B₁ 30...60 см	B₁ 40...62 см
<ol style="list-style-type: none"> 1. светло-бурая 2. очень плотное, тонкотрещиноватое, тонкопористое 3. плитовидно-столбчатая 4. белая присыпка, ржавые потеки, конкреции 5. галька, корни 6. легкосуглинистый 	<ol style="list-style-type: none"> 1. светло-бурая 2. очень плотное, тонкотрещиноватое, тонкопористое 3. плитовидно-столбчатая 4. белая присыпка, ржавые потеки, конкреции 5. галька, корни 6. легкосуглинистый

Вывод: Тип почвы - буро-отбеленная (буро –подзолистая) на делювии с хорошо выраженным горизонтом A₂ и со средним и тяжело суглинистым гранулометрическим составом.

Таблица 5 – Описание разрезов (полуям) почвы на приподнятой равнине под злаково-бобовой остепененной растительностью.

а) при естественной растительности б) после распашки

A₀ 0...6 см	A_{пах} 0...26 см
<ol style="list-style-type: none"> 1. темная 2. рассыпчатое, трещиноватое, ноздреватое 3. мелкокомковатая 4. новообразования- пленки гумуса 5. неперепревшие стебли, корни 6. среднесуглинистый 	<ol style="list-style-type: none"> 1. темно-серая 2. рыхлое, щелеватое, ячеистое 3. комковато-пылеватая 4. новообразования: пленки гумуса 5. корни, стебли 7. среднесуглинистый
A₁ 6...18 см	
<ol style="list-style-type: none"> 1. темно-серая 2. рыхлое, трещиноватое, пористое 3. мелкокомковатая 4. новообразования- пленки гумуса 5. корни 6. тяжелосуглинистый 	
A_{2g} 18...35 см	A_{2g} 26...38 см
<ol style="list-style-type: none"> 1. серая 2. плотное, тонкотрещиноватое, тонкопористое 3. пластинчато-ореховатая 4. присыпки белки, конкреции, потеки оранжево-сизоватые 5. корни 6. легко глинистый 	<ol style="list-style-type: none"> 1. серая 2. плотное, тонкотрещиноватое, тонкопористое 3. пластинчато-ореховатая 4. пленки, налеты, присыпки, конкреции 5. галька, корни 6. легко глинистый
B_{1g} 35...55 см	B_{1g} 30...59 см
<ol style="list-style-type: none"> 1. буро-сизовато-охристая 2. очень плотное, тонкотрещиноватое, тонкопористое 3. призматически-ореховатая 4. потеки сизоватого цвета, конкреции 5. корни 6. средне глинистый 	<ol style="list-style-type: none"> 1. буро-сизовато-охристая 2. очень плотное, тонкотрещиноватое, тонкопористое 3. призматически-ореховатая 4. потеки сизоватого цвета, конкреции 5. корни 6. средне глинистый

Вывод: Тип почвы - буроземно-луговые отбеленные глееватые (луговые бурые оподзоленно-глееватые), на озерных отложениях со слабо выраженным горизонтом A₂, и с средне и тяжелосуглинистым гранулометрическим составом и проявлением глееватости.

Таблица 6 – Описание разрезов (полюям) почвы на низкой, плоской равнине под лугово-болотной злаково- бобовой растительностью.

а) при естественной растительности

б) после распашки

A₀ 0...7 см	A_{пах} 0...27 см
<ol style="list-style-type: none"> 1. темная 2. рассыпчатое, трещиноватое, ноздреватое 3. мелкокомковатая 4. новообразования в виде гумусовых пленок 5. неперепревшие стебли, корни 6. тяжелосуглинистый 	<ol style="list-style-type: none"> 1. темно-серая 2. рыхлое, щелеватое, ячеистое 3. комковато-ореховатая 4. новообразования в виде гумусовых пленок 5. корни, стебли 6. легко глинистая
A₁ 7...20 см	
<ol style="list-style-type: none"> 1. темно-серый 2. рыхлое, трещиноватое, пористое 3. мелкокомковатая 4. новообразования в виде гумусовых пленок 5. корни 6. легкоглинистая 	
GA₂ 20...35 см	G A₂ 27...39 см
<ol style="list-style-type: none"> 1. синевато-серая 2. плотное, тонкотрещиноватое, тонкопористое 3. комковато-ореховатая 4. потеки сизые, пятна охристые, конкреции 5. корни 6. среднеглинистая 	<ol style="list-style-type: none"> 1. синевато-серая 2. плотное, тонкотрещиноватое, тонкопористое 3. комковато-ореховатая 4. потеки сизые, пятна охристые, конкреции 5. корни 6. среднеглинистая
GB₁ 35...55 см	G B₂ 39...57 см
<ol style="list-style-type: none"> 1. оранжево-сизая 2. очень плотное, тонкотрещиноватое, тонкопористое 3. столбчато-ореховатая 4. выцветы охристые, конкреции, разводы сизого цвета 5. корни 6. глинистая 	<ol style="list-style-type: none"> 1. оранжево-сизая 2. очень плотное, тонкотрещиноватое, тонкопористое 3. столбчато-ореховатая 4. выцветы охристые, конкреции, разводы сизого цвета 5. корни 6. глинистая

Вывод: Тип почвы – глееземы (лугово-глеевые, оподзоленные на озерных отложениях с заметно выраженными глеевыми горизонтами и тяжелым гранулометрическим составом).

3. Планирование схем севооборота.

Перед разработкой схем севооборотов необходимо собрать сведения, заполнить таблицу 7 и проанализировать. Таблица 7 - Набор сельскохозяйственных культур, их площадь, структура.

№ п/п	Перечень с/х культур	Площадь, га	Структура, %
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

Размещение культур по полям на опытном поле (предшественники на 20__ год)

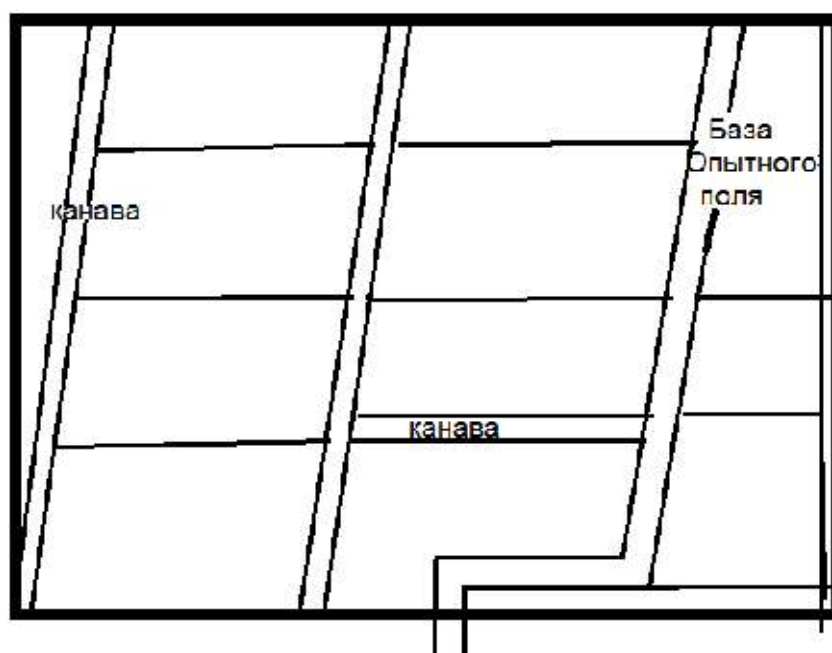


Рис 8. Схема расположения культур.

На основании собранного материала и правил планирования севооборотов разработать схемы чередования культур

А) Полевой севооборот со следующим набором культур

1 вариант	2 вариант	3 вариант

Б) Картофельно-овощной севооборот со следующим набором культур

1 вариант	2 вариант	3 вариант

Таблица 7 – Правила планирования севооборотов с учетом эффективности предшественников, требовательности культур к плодородию, допустимости повторных посевов.

А). Эффективность предшественников (+ прибавка, – снижение урожая, %)

Варианты эффективности:	Прибавка (+) по годам			3. Нейтральные (0)	4. Худшие (без внесения удобрений) (-)
	1	2	3		
1. <i>Лучшие, хорошие:</i> -Соя, отава многолетних трав на сидерат. -Внесение 20...30 т/га органических удобрений в занятом удобренном пару	30	20	10	Кукуруза на зерно (стебли измельчаются для заправки)	Кукуруза на силос или зерно без заправки стеблей (-10)
-Пласт многолетних трав без отавы	20	10	5	Зерновые без заправки соломы	Картофель поздний (-10)
2. <i>Удовлетворительные:</i> -Соя, гречиха, зерновые с измельчением и заправкой соломы	10	-	-	Картофель, капуста (ранние), без внесения удобрений	Капуста, свекла поздние (-10)
Озимая рожь, однолетние травы (овес, соя с пайзой), кукуруза на зеленую массу, соя без заправки соломы	5	-	-	Морковь, томаты, лук	

Б). Отношение культур к предшественникам и порядок их размещения

Очень требовательные размещаются после лучших, хороших предшественников	Менее требовательные размещаются после удовлетворительных предшественников	Не требовательны размещаются после нейтральных и худших
кукуруза, соя, пшеница	ячмень, свекла столовая, кормовая	овес, гречиха

Продолжение таблицы 7

лук, огурец, капуста любых сроков созревания, картофель ранний	картофель поздний	томаты, морковь
--	-------------------	-----------------

В). Снижение урожайности повторных посевов по годам, %

Первый	Второй	Третий
Кукуруза (0)	Кукуруза (0)	Кукуруза (-5)
Картофель (0)	Картофель (0)	Картофель (-5)
Зерновые, соя (0)	Зерновые, соя (10)	Зерновые, соя (-20)

Б). Отношение культур к предшественникам и порядок их размещения

Очень требовательны (после лучших, хороших)	Менее требовательны (после удовлетворительных)	Не требовательны (после нейтральных и худших)
кукуруза, соя, пшеница	ячмень, свекла столовая, кормовая	овес, гречиха
лук, огурец, капуста любых сроков созревания, картофель ранний	картофель поздний	томаты, морковь

Таблица 8 - Примерная базисная урожайность (т/га) основных сельскохозяйственных культур в зависимости от обеспеченности P_2O_5 буроземно-луговой (лугово-бурой оподзоленной)* почвы

Культура	Продукция	Урожай т/га по степени обеспеченности				
		очень низкое	Низкое	Среднее	Повышенное	Высокое
1	2	3	4	5	6	7
Пшеница	зерно	1,6	2,0	2,2	2,4	2,6
Ячмень	зерно	1,7	2,0	2,4	2,6	3,0
Овес	зерно	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
Гречиха	зерно	0,7	0,9	1,1	1,3	1,5

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5	6	7
Соя	зерно	1,0	1,3	1,6	1,8	2,0
Кукуруза	зерно	-	3,0	4,0	5,0	6,0
Озимая рожь, овес с соей, пайза с соей как однол. трав.	зеленая масса	8	10	12	15	18
Кукуруза с соей без початков, как однолетн. трава	зеленая масса	-	15	20	25	30
Кукуруза, тыква, кормовая свекла	си-лос, плоды, корнеплоды	-	20	30	40	50
Многолетние травы злаково бобовые	зеленая масса	9	11	13	16	20
Многолетние травы бобовые	зеленая масса	7	9	11	13	16
Многолетние травы злаковые	сено	2	3	4	5	6
Многолетние травы злак. бобовые	сено	1,5	2,5	3	4	5
Картофель, средний, среднепоздний свекла столовая	клубни, корнеплоды	-	15	20	25	30
Капуста средняя, поздняя	кочан	-	20	25	30	40
Морковь, лук, томаты, огурцы	корнеплоды и плоды	-	12	15	20	25
Капуста ранняя, картофель ранний	кочан, клубни	-	10	12	15	20
Поукосные, пожнивные посевы (соя, с пайзой, рапс)	зеленая масса	6	8	10	12	15

Таблица 9 – Примерные закупочные цены, тыс. руб./т

Культура	Продукция	Цена	Культура	Продукция	Цена
Пшеница	зерно	7	Многолетние травы	сено	3
Ячмень	зерно	6	Капуста и картофель ранние	кочан клубни	10
Овес	зерно	5	Картофель средний, поздний	клубни	8
Кукуруза	зерно	6	Огурец	плоды	6
Гречиха	зерно	30	Томаты	плоды	8
Соя	зерно	12	Капуста средняя, поздняя	кочаны	5
Озимая рожь, овес, соя с пайзой, кукуруза, многолетние травы, кормовая свекла	зеленая масса, корнеплоды	1	Морковь и свекла столовые	Корнеплоды	8

3.4 Агроэкономическая оценка схем севооборотов

Таблица 10 – первый вариант схемы севооборота

№ поля	Культура	Агроэф-фект. (+ -)	Базис-ный урожай	Рас-четный урожай	Пло-щадь	Вало-вый. сбор	Цена тыс. руб.	Стои-мость, тыс. руб.
1								
2								
3								
4								
5								
6								

Вывод:

Таблица 11 –Второй вариант схемы севооборота

№ поля	Культура	Агро-эф-фект. (+ -)	Базис-ный урожай	Рас-четный урожай	Пло-щадь	Вало-вый сбор	Цена, тыс. руб.	Стои-мость, тыс. руб.
1								
2								
3								
4								
5								
6								

Вывод:

Таблица 12 – третий вариант схемы севооборотов

№ поля	Культура	Агроэф-фект. (+ -)	Ба-зис-ный уро-жай	Рас-четный урожай	Пло-щадь	Вало-вый сбор	Цена, тыс. руб./т	Стои-мость тыс. руб.
1								
2								
3								
4								
5								
6								

Вывод:

4. Знакомство с формами минеральных удобрений, техникой их внесения и составление плана внесения удобрений.

4.1. Понятие о нормах, дозах и способах внесения минеральных удобрений.

Норма минеральных удобрений это общее количество удобрений за вегетационный период. Норма удобрений вносится дробно в виде основного, припосевного, подкормки. Доза минеральных удобрений - это единовременное внесение удобрений тем или иным способом (таблица 13).

Таблица 13 – Пример распределения нормы удобрения по дозам с учетом способов внесения минеральных удобрений.

Культура севооборота	норма кг д.в./га (при низкой обеспеченности фосфором и среднем K_2O)	Дозы, кг д.в./га по способам внесения		
		основное (70..80% > 30кг д.в.)	Припосевное (5..30кг д.в.)	Подкормка (30...60кг д.в.)
Пшеница	$N_{45}P_{70}R_{40}$	$N_{35}P_{46}K_{40}$	$N_{10}P_{24}$	-

Начинать распределение минеральных удобрений по дозам необходимо с припосевного, особенно, если в хозяйстве недостаточно минеральных удобрений. Припосевное (стартовое) удобрение вносится в виде фосфорного ($P_{сд} 10-20$ кг д.в/га) или азотно-фосфорного ($N_{5..10}, P_{10..20}$ кг д.в/га). Чаще всего это или двойной гранулированный суперфосфат или аммофос или диаммофос. Под картофель или под другие культуры возможно увеличение дозы при посеве до 20...30 кг д.в/га).

При достаточном количестве минеральных удобрений в хозяйстве большая часть – 70 – 80% от нормы вносится в

виде основного в разброс или локально с осени или весной. Причем доза должна быть более 20...30 кг д.в./га. Осенью под запашку вносится вся норма калийных удобрений, в виде хлористого калия, калийной соли, и не менее половины фосфорных. Весной под культивацию вносится в виде основного-остальная часть азотно-фосфорных удобрений, а также калийные в виде сернокислого калия или комплексного полного удобрения. Такой порядок внесения минеральных удобрений принят для того, чтобы разместить их в почве по слоям. Корневая система, тогда сможет использовать их по мере своего роста.

Подкормка пропашных культур проводится, как правило, под кукурузу, капусту и зеленые овощи в виде азотных удобрений в дозе 30 – 40 кг д.в./га. Подкормка азотными удобрениями злаковых многолетних трав проводится в дозах 30-60 кг д.в./га весной перед отрастанием и летом после первого укоса с заделкой боронами. Под многолетние бобовые травы вносятся в виде подкормки фосфорно-калийного удобрения. Перед посевом покровной культуры часть нормы фосфорно-калийных удобрений под многолетние травы может быть внесена как основное запасное под запашку или культивацию.

Таблица 14 – Нормы минеральных удобрений по культурам с учетом обеспеченности Р и К, типов почв, уровня урожайности, кг/га д.в.

Обеспеченность почвы подвижным фосфором и калием	Типы почв								
	Пойменная (суглинистая, супесчаная)			Буроземно-луговые, глееземы			Буроземы, буро-отбеленные		
				тяжелые суглинки и глины					
	N	P	K	N	P	K	N	P	K
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Под зерновые культуры и гречиху при урожайности зерна по типам почв, ц/га									
	21-27			18-23			17-21		
Очень низкая	45	70	80	45	70	70	45	70	70
Низкая	45	50	60	45	50	60	45	50	60
Средняя	45	40	40	45	40	40	45	40	40
Повышенная	35	25	30	35	30	-	35	30	-
Высокая	20	20	-	-	20	-	-	20	-
2. Под сою при урожайности зерна по типам почвы, ц/га									
	13-16			10-15			9-13		
Очень низкая	40	80	90	40	80	90	40	80	90
Низкая	40	65	70	40	65	60	40	65	60
Средняя	40	45	45	40	50	40	40	50	45
Повышенная	40	30	30	40	30	-	40	30	-
Высокая	40	20	-	40	20	-	40	20	-

3. Под кукурузу на силос (зерно) при урожайности по типам почв, ц/га									
	300-350 (50-60)			200-300 (40-50)			150-200 (30-40)		
Очень низкая	100	100	150	90	100	120	90	100	120
Низкая	100	80	120	90	80	90	90	80	90
Средняя	90	60	70	90	70	60	90	70	60
Повышенная	90	40	40	90	60	40	90	60	40
Высокая	90	30	30	90	40	30	90	40	30
Очень высокая	90	20	-	90	20	-	90	20	-
4. Под картофель, кормовую свеклу, морковь при урожайности по типам почв, ц/га									
	140-180			120-150			110-140		
Низкая	80	100	120	70	100	90	70	100	90
Средняя	70	80	80	70	80	60	70	80	60
Повышенная	70	60	60	60	60	40	70	60	45
Высокая	60	40	50	60	45	30	60	45	30
Очень высокая	60	20	20	60	30	20	60	30	-
5. Под среднюю и среднепозднюю капусту при урожайности, ц/га									
	250-320			180-230			100-200		
Низкая	100	90	90	90	100	80	90	100	90
Средняя	90	70	70	70	60	60	70	80	60
Повышенная	80	60	60	70	60	40	70	60	40
Высокая	70	40	50	60	40	30	60	40	30
Очень высокая	70	20	20	60	20	20	60	20	-

6. Под помидоры при урожайности по типам почв, ц/га									
	170-200			140-180			130-100		
Низкая	60	100	100	60	100	90	60	100	90
Средняя	60	90	80	60	80	60	60	80	60
Повышенная	50	60	60	50	60	40	50	60	40
Высокая	50	50	45	50	40	30	50	40	30
Очень высокая	50	40	20	50	30	-	50	40	-
7. Под многолетние травы злаково - бобовые при урожайности зеленой массы (сена), ц/га									
	120-180 (30-40)			100-150 (25-30)			80-120 (20-25)		
Очень низкая	30	80	90	30	80	80	30	80	70
Низкая	30	70	70	30	60	60	30	70	60
Средняя	30	60	50	30	50	40	30	50	40
Повышенная	20	50	30	20	30	-	20	30	-
Высокая	-	30	-	-	20	-	-	20	-
8. Под многолетние травы злаковые при урожайности зеленой массы (сена), ц/га									
	150-200 (40-50)			130-180 (30-40)			100-150 (20-30)		
Очень низкая	60	70	80	50	70	70	50	70	70
Низкая	60	50	60	50	50	50	50	50	50
Средняя	60	40	40	50	40	30	50	40	40
Повышенная	40	30	30	30	30	-	30	30	-
Высокая	30	20	-	20	20	-	20	20	-

9. Под однолетние травы злаковые (овес, пайза, кукуруза) при урожайности зеленой массы (сена) по типам почв, ц/га									
	140-180 (35-40)			120-150 (25-30)			100-120 (20-25)		
Очень низкая	60	60	70	50	70	70	50	70	70
Низкая	60	50	60	50	50	50	50	50	50
Средняя	60	40	40	50	40	30	50	40	30
Повышенная	40	30	30	30	30	-	30	30	-
Высокая	30	20	-	20	20	-	20	20	-
10. Под однолетние злаковые травы с бобовыми (овес, пайза и кукуруза с горохом или соей) при урожайности зеленой массы (сена) по типам почв, ц/га									
	130-150 (30-40)			120-130 (25-30)			100-120 (20-25)		
Очень низкая	30	70	80	30	70	70	30	80	70
Низкая	30	50	60	30	50	50	30	60	50
Средняя	30	40	50	30	40	30	30	50	30
Повышенная	20	30	30	20	30	-	20	40	-
Высокая	-	20	-	-	20	-	-	30	-

4.2. Формы минеральных удобрений и расчет дозы в физической массе.

Форма минеральных удобрений - это удобрение с определенным химическим составом и определенным содержанием питательных элементов (таблица 13). Выделяют: простые формы (азотные, фосфорные, калийные), комплексные сложные и комплексные сложно смешанные.

Простые азотные формы удобрений в наибольшем количестве производятся в России и поступают в Приморье сульфат аммония (N - 20,8%), аммиачная селитра (N - 34%), мочевины (N - 46,1%).

Сульфат аммония незаменимое удобрение для риса и на переувлажняемых почвах. Его можно вносить осенью. Аммоний (NH_4) хорошо поглощается (сорбируется) почвой и не вымывается. Аммиачная селитра и мочевины более концентрированные и хорошо усвояемые суходольными культурами удобрения, применяемые в виде основного весной и в подкормку летом.

Все азотные удобрения покупают в хозяйства в распакованном виде. Сульфат аммония в кристаллическом виде, серовато-зеленого цвета. Мочевина представляет собой гранулы желтовато-белого, а аммиачная селитра – гранулы белого цвета.

Из простых фосфорных удобрений, в основном, в край поступает суперфосфат двойной гранулированный (P_2O_5 до 49%), который применяется как припосевное, так и основное под все культуры. Двойной гранулированный суперфосфат поступает в виде гранул серого цвета. На кислых почвах под сою, многолетние бобовые, кукурузу, капусту, свеклу очень эффективно применение фосфоритной муки (P_2O_5 до 25%), в виде запасного и основного удобрения.

Таблица 15 - Характеристика основных форм минеральных удобрений.

Формы минеральных удобрений	Обозначения (индекс)	Химический состав	Элемент	Содержание %
1	2	3	4	5
<i>1. Простые формы удобрений</i>				
Аммиачная селитра	На а	NH_2NO_3	N	34
Сульфат аммония	На	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	N	20,8
Мочевина (карбонид)	Нм	$\text{Co}(\text{NH}_2)_2$	N	46,1
Суперфосфат двойной гранулированный	Рсд	$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \times \text{H}_2\text{O}$	P_2O_5	49
Фосфоритная мука	Рф	$[\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2]_3 \times \text{CaF}_2$	P_2O_5	25
Калий хлористый	Кх	KCl	K_2O	60
Калий сернокислый	Кс	K_2SO_4	K_2O	50
Калийная соль	Ккс	$\text{KCl}+(\text{mKCl}+\text{nNaCl})$	K_2O	40
<i>2. Комплексные сложные формы удобрений</i>				
Аммофос	Рам	$\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$	N P_2O_5	12 50
Диаммофос	Рдам	$(\text{NH}_4\text{H})_2\text{PO}_4$	N P_2O_5	19 48
<i>3. Комплексные сложносмешанные формы удобрений</i>				
Нитрофос А	Нф А	$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \times \text{H}_2\text{O} + \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{CaSO}_4$	N P_2O_5	23,5 17,0
Нитрофос В	Нф В	$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \text{H}_2\text{O} + \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{CaSO}_4$	N P_2O_5	24 14
Нитрофоска А	НФК А	$\text{Ca}(\text{HPO}_4) \times 2\text{H}_2\text{O} + \text{Ca}(\text{HPO}_4) \times 2\text{H}_2\text{O} + \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{NH}_4\text{Ce} + \text{CaSO}_4 + \text{KNO}_3$	N P_2O_5 K_2O	16 16 13

1	2	3	4	5
Нитрофоска Б	НФК _Б	тоже	N P ₂ O ₅ K ₂ O	13 10 13
Нитрофоска В	НФК _В	тоже	N P ₂ O ₅ K ₂ O	12 12 12
Нитроаммофос А	НАФ _А	NH ₄ H ₂ PO ₄ +NH ₄ NO ₃	N P ₂ O ₅	23 23
Нитроаммофос Б	НАФ _Б	тоже	N P ₂ O ₅	16 24
Нитроаммофоска I	НАФК _I	NH ₄ H ₂ PO ₄ +NH ₄ NO ₃ +KCl	N P ₂ O ₅ K ₂ O	16 16 18
Нитроаммофоска II	НАФК _{II}	тоже	N P ₂ O ₅ K ₂ O	14 14 16
Фосфат мочевины	ФМ	Co(NH ₂) ₂ +(NH ₄) ₂ HPO ₄	N P ₂ O ₅	27 27

Из простых калийных удобрений наиболее распространены калий хлористый (60% - K₂O) и калийная соль (K₂O-40%). Из за большого содержания хлора эти удобрения необходимо вносить в виде основного осенью. Менее распространен калий сернокислый (K₂O-50%). Это очень ценное удобрение под корнеклубнеплоды из-за отсутствия хлора.

Раньше простые калийные удобрения поступали в край россыпью кристаллов белого и зеленовато-красного цвета. В настоящее время калий входит в состав комплексного сложносмешанных удобрений в виде гранул розоватого цвета.

Комплексные сложные формы удобрений имеют в своем химическом составе два вида макроудобрений (азот и фосфор). Самые распространенные формы комплексных сложных удобрений: аммофос (N-12%, P₂O₅-50%) и диаммофос

(N-19%, P₂O₅-48%). Они вносятся как в виде основного, так и при посеве.

Комплексные сложносмешанные формы удобрения представляют собой механические смеси различного химического состава.

Так нитрофос (N-24%, P₂O₅-14..17%), нитроаммофос (N-16...23%, P₂O₅-23..24%) фосфат мочевины (N-27%, P₂O₅-27%), содержат азот и фосфор, а нитрофоска (N-12...16%, P₂O₅-10..16%, K₂O-12...13%), нитроаммофоска (N -14-16%, P₂O₅ -14-16%, K₂O -16-18%) содержат азот, фосфор, калий. Комплексные сложно-смешанные удобрения в основном применяются в виде основного минерального удобрения. Завозятся они в Приморье только в виде гранул в расфасовке.

При выборе определенной формы удобрений используется знание их свойств, эффективности использования под культуру при том или ином способе внесения.

Физическая масса удобрения рассчитывается с учетом дозы по видам (NPK) в кг д.в./га и процентного содержания макроэлементов (% д.в.).

$$\text{Доза } \frac{\text{кг}}{\text{га}} (\text{физ.масса}) = \text{Доза кг д.в./га} \times 100 / \% \text{ д.в. формы NPK}$$

При расчете дозы комплексных удобрений за основу берется % д.в. в виде (N, P, K) находящегося в наименьшем количестве. Поэтому по виду удобрения рассчитывается доза комплексной формы минеральных удобрений в физической массе. Для того, чтобы привести в соответствие рекомендуемые соотношения N, P, K, на избыток д.в./га по отдельным видам делается расчет на простые формы минеральных удобрений, для внесения их вместе с основной физической дозой комплексного удобрения.

Таблица 16 – Подбор форм и расчет физической массы доз, кг/га

Культура севооборота	Основное				Припосевное			
	Доза по видам кг д.в./га	Форма			доза по видам кг д.в./га	Форма		
		индекс	% д.в.	кг/га		индекс	% д.в.	кг/га
Пшеница	N ₃₅	НФКв	12	292	P ₂₄	P _{дам}	48	50
	P ₄₆₍₊₁₁₎	+Рдс	49	+22,5	N ₁₀	+0,5 N _{аа}	34	+1,5
	K ₄₀₍₊₅₎	+Кс	50	+10				

Пояснения к таблице 5:

1. При обеспеченности пойменной почвы подвижными формами P₂O₅ (низкое), K₂O (среднее) необходимо внести для получения урожая 21...27ц/га – N₄₅P₇₀K₄₀ (см. табл. 15, 16).

2. При посеве решено внести N₁₀P₂₄ в виде диаммфоса (Рдам) с содержанием N₁₉P₄₈ (см. таблицу 15). Физическая масса дозы по фосфору:

$$P_{24} : P_{48} = X : 100 \text{ кг,}$$

$$X = 24 \times 100 / 48 = 50 \text{ кг.}$$

В этом количестве диаммфоса содержится 9,5 кг д.в. азота (N), а нужно 10кг д.в.. Поэтому, чтобы довести вместе с 50 кг диаммфоса весь запланированный азот в виде простого азотного удобрения (допустим N_{аа}) необходимо провести расчет: N_{0,5} : N₃₄ = X : 100 кг; X = 0,5 × 100 / 34 = 1,48 кг.

Это означает, что к га норме диаммфосу необходимо добавить ≈ 1,5кг физической массы аммиачной селитры (N_{аа}).

3. В виде основного вносим N₃₅P₄₆K₄₀ (см. таблицу 15), допустим в форме НФК_в (по 12 кг д.в. НРК). Расчет дозы НФК_в проводим на наименьшее количество формы (N) в кг д.в.

$$35 : 12 = X : 100 \text{ кг; } X = 35 \times 100 / 12 = 292 \text{ кг физ. массы.}$$

Необходимо к этому количеству НФК_в для того чтобы выдержать соотношение по фосфору добавить 11 кг д.в. P₂O₅ в форме Рсд, а по калию 5 кг д.в. K₂O в форме Кс. При расчете

физической массы получаем для: $P_2O_5 - 11:49=x:100$ кг, $x=11 \times 100/49=22,5$ кг физической массы и

$K_2O_5 - 5: 50=x:100$ кг, $x=5 \times 100/50=10$ кг физической массы.

4.3 Способы, время, техника внесения и заделки минеральных удобрений.

Применяются следующие способы внесения и заделки минеральных удобрений:

1. Основное запасное локальное внесение фосфорно-калийных удобрений, рассчитанных под многолетние травы, проводится, под покровную культуру (ячмень, овес) при за-пашке отвальным плугом с туковысевающим аппаратами (ПЛН-3-35, ПЛН-4-35, ПЛН-5-35) или при безотвальном рыхлении почвы культиватором- глубокорыхлителем (КПГ-2.2) и чизель - культиватором (ЧКУ-4).

2. Основное локальное под культуры с глубоко проникающей корневой системой (сою, кукурузу) осенью - с помощью плугов, культиваторов (см. пункт 1) или весной с помощью культиваторов растение питателей (КОН-2,8; КРН-4,2; КРН-5,6; КРН-8,4), а также зерновыми сеялками с заглубленными на 10 – 12 см дисками (СЗ-3,6).

3. Основное в разброс – с помощью РТТ-4,2; НРУ-0,5; РМГ-4; РУМ-3 под за-пашку осенью или весной под пере-пашку или культивацию КПС-4; КШУ-6.

4. Припосевное (местное, рядковое) под зерновые, многолетние травы – зернотуковыми сеялками (СЗ-3,6; СЗТ-3,6), а под пропашные культуры специализированными сеялками с туковысевающими аппаратами (для кукурузы СУПН-8, кукурузы и сои СКПП-12, сои СПС-12, кормовой и столовой свеклы ССТ-12Б).

5. Подкормка под многолетние травы в разброс – с помощью РТТ-4, НРУ-0,5, РМГ-4, РУМ-3), а под пропашные культуры с помощью культиваторов растение питателей (см. пункт 2).

Таблица 17 – Пример определения способов, времени, техники внесения и заделки минеральных удобрений с учетом данных таблицы 15.

Культура севооборота	Способ внесения, заделки	Время	Техника внесения +(заделки)
Пшеница	-основное в разброс под предпосевную культивацию	Весной перед культивацией	РТТ-4,2+(КПС-4)
	-припосевное	Во время посева	СЗ-3,6

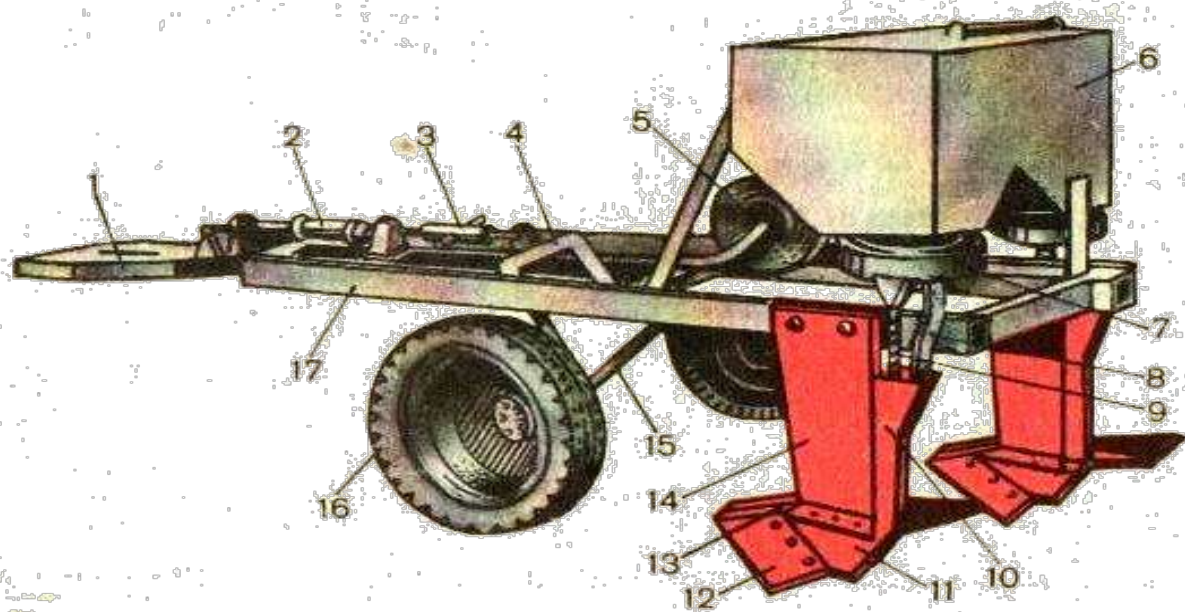


Рис. 9. Культиватор-глубокорыхлитель-удобритель (КПГ-2.2+ ДТ-75). Ширина захвата 2,15м. Глубина заделки 12...27 см. 1 – прицепное устройство, 2 – регулятор глубины, 3 – вентилятор для подачи воздуха в бункер, 4 – бункер, 5 - высевающий аппарат, 6 – воздуховод, 7 – тукпровод, 8 – распределитель удобрений.

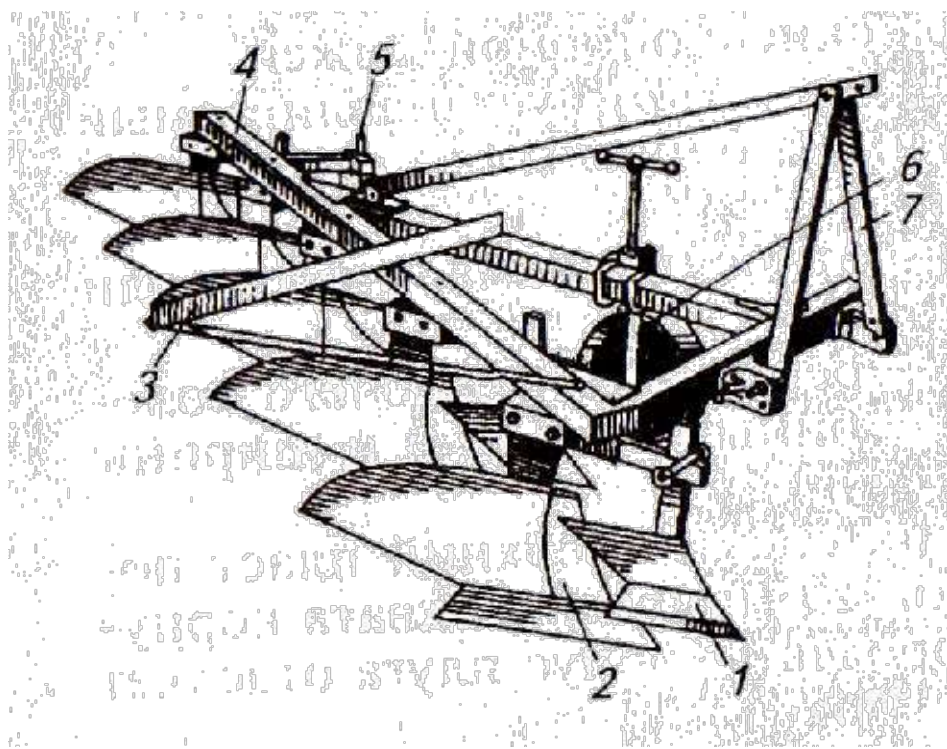


Рис. 10. Плуг с туковысевающими аппаратами (ПЛН –3,5, ПЛН -4-35). Ширина захвата 1,05...1,4м. 1 – навеска, 2 – рама, 3 - туковысевающие аппараты, 4 – кардан, 5 – корпуса плуга заделывающие удобрения на 15...20 см.

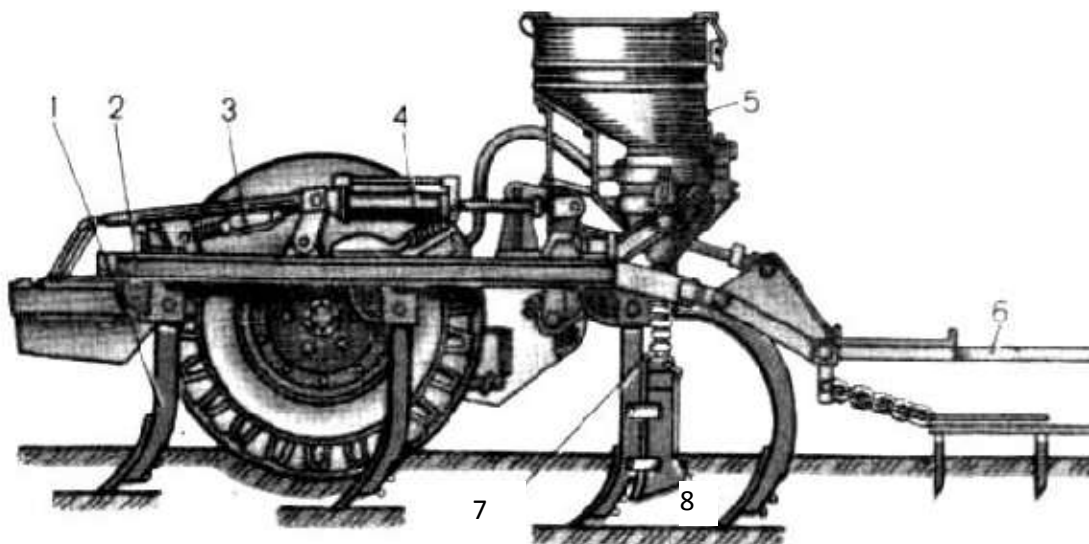


Рис. 11. Чизель-культиватор (ЧКУ- 4+ Т4А (Т-150)). Ширина захвата - 4 м. Глубина заделки 15...20 см. 1 – рыхлительная лапа, 2 – рама, 3 – регулятор глубины, 4 – гидроцилиндр, 5 – туковысевающий аппарат, 6 – навеска с бороной, 7 – лапа с тукопроводом для внесения удобрений, 8 – сошник.

Рис. 12. Туковая тарельчатая прицепная сеялка (РТТ -4,2А+Т-40).

Ширина захвата 4,2 м.

- 1 – вращающиеся тарелки;
- 2 – лопатки сбрасывающие удобрение;
- 3 – туковый ящик;
- 4 – ворошитель в ящике;
- 5 – щит для отражения удобрений;
- 6 – колесо сеялки;
- 7 – прицеп сеялки.

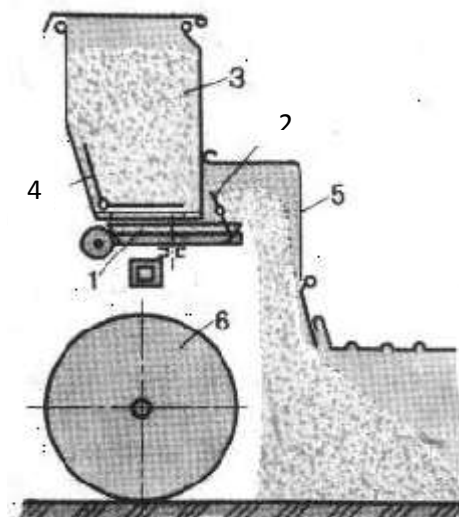


Рис. 13. Навесной разбрасыватель минеральных удобрений (НРУ-0,5+ДТ -25, Т-40).

Ширина захвата 11м.

- 1 – карданный вал;
- 2 – бункер;
- 3 – сводоразрушитель;
- 4 – колебательный вал;
- 5 – заслонка;
- 6 – разбрасывающий диск;
- 7 – приспособление для навески.

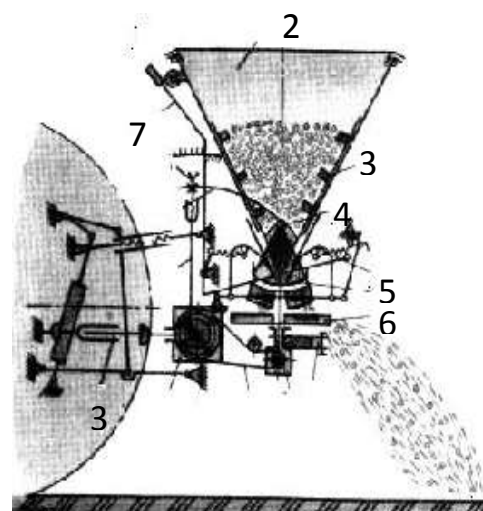
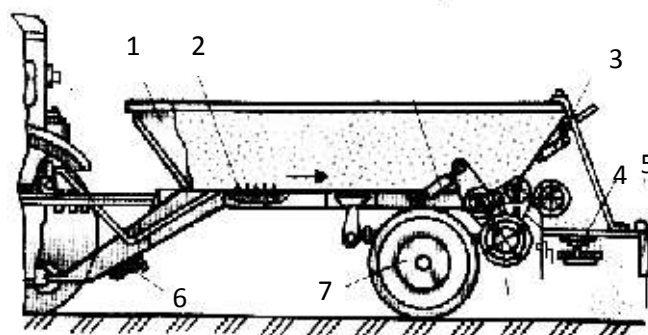


Рис. 14. Машина для внесения высоких доз (до 5 т/га) минеральных удобрений и извести (1-РМГ-4+ МТЗ-80).

Ширина полосы разброса 6...14м.

- 1 – кузов;
- 2 – транспортер;
- 3 – дозирующее устройство;
- 4 – два разбрасывающих диска;
- 5 – ветрозащитное устройство;
- 6 – прицеп
- 7 – колесо.



5. Познакомиться с почвообрабатывающими агрегатами и составить план обработки почвы по культурам в системе севооборота.

5.1. Понятия об обработке почвы, приемах, технологических операциях системе обработки.

Под обработанной почвой понимают механическое воздействие на почву рабочими органами почвообрабатывающих машин и орудий для создания оптимальных почвенных условий жизни растений.

Приемом обработки называют единовременное воздействие на почву определенного агрегата с целью выполнения одной или нескольких технологических операций. Так с помощью отвального плуга (рис. 15) можно выполнить оборачивание, крошение и перемешивание пласта почвы, подрезание сорняков, заделку семян, сорняков и внесенных удобрений. Безотвальный плуг, плоскорезы (рис. 16, 17) рыхлят почву на глубине до 30 см без оборачивания пласта, частично оставляя на поверхности почвы стерню, выполняющую роль мульчи. С помощью фрез (рис 18) происходит интенсивное крошение, перемешивание пласта почвы с заделкой удобрений. Эти приемы обработки почвы относят к основному виду. Все они проводятся на глубину пахотного слоя (20...30см).

Из описанных приемов для условий Приморья на тяжелых равнинных почвах наиболее распространена оборотная вспашка с осени. Безотвальное рыхление плоскорезами лучше проводить осенью, абезотвальным плугом весной.

Вторым видом обработки почвы является поверхностная и мелкая на глубину 5-16 см, она проводится с помощью шлейфов, борон, культиваторов, катков в виде предпосевной обработки (рис 19, 20, 21, 22). Луцильниками дисковыми и лемешными, а так же тяжелыми боронами со сферическими дисками проводится послеуборочная поверхностная обработка (рис. 23, 24).

Система обработки почвы это совокупность обоснованных приемов обработки почвы, выполняемых при возделывании культуры в системе севооборота. В зависимости от времени и глубины обработки выделяют такие виды, как основную, основную специальную, поверхностную послеуборочную, поверхностную предпосевную и комбинированную обработку почвы. Кроме того для картофеля и овощей применяется агроメリоративная (гребне-грядковая) подготовка (обработка) почвы.

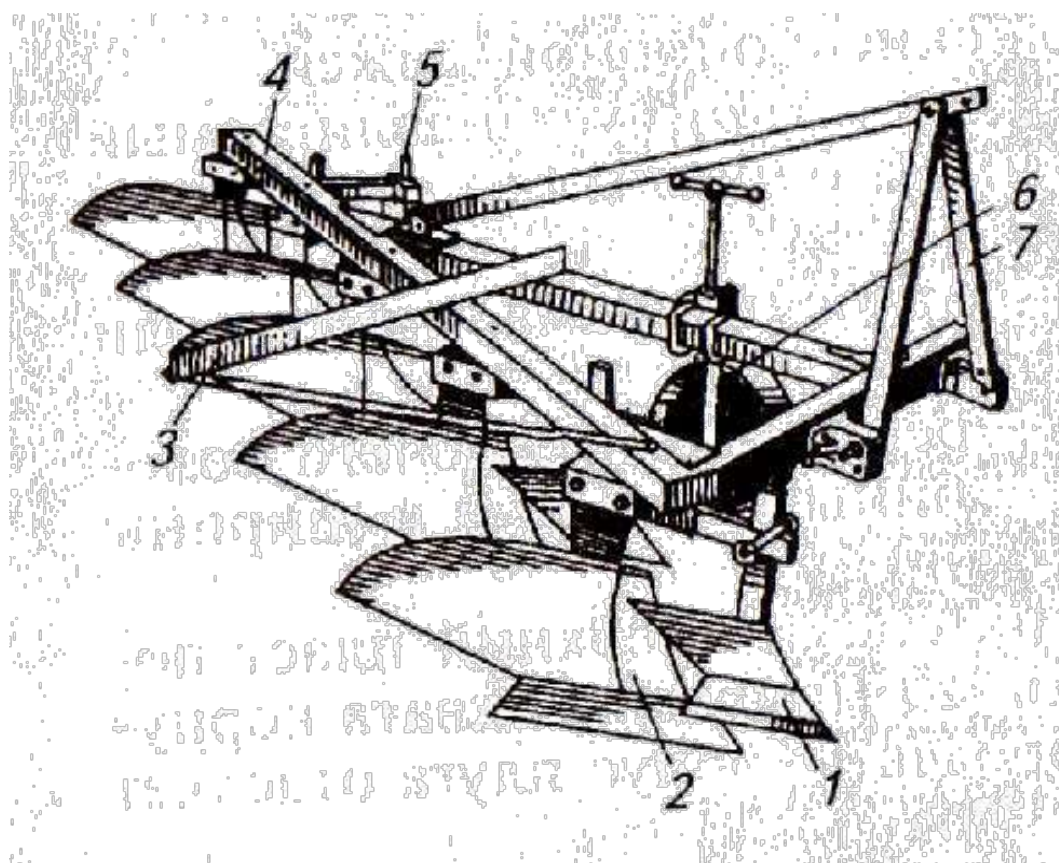


Рис. 15. Навесной плуг ПЛН -5 -35: 1 – предплужник; 2 – корпус; 3 – прицеп для бороны; 4 – рама; 5 – дисковый нож; 6 – опорное колесо; 7 – навеска.

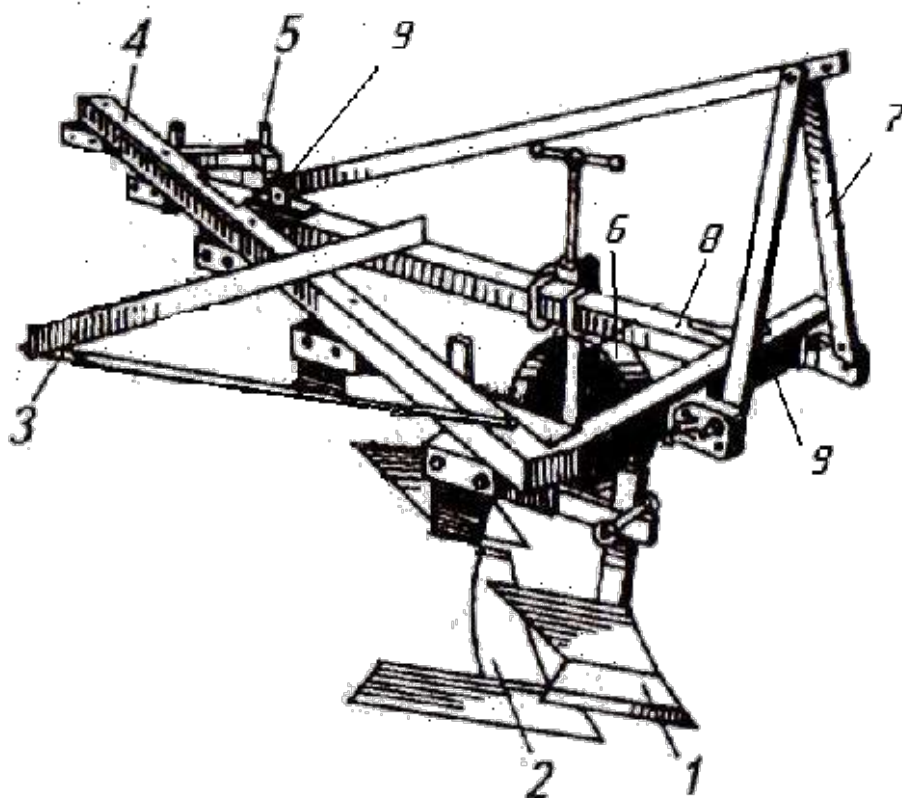


Рис. 16. Навесной плуг ПЛН - 5 -35 со снятыми отвалами: 1 – пред-
плужник; 2 – корпус без отвалов; 3 – прицеп для борон; 4 – главная
балка; 5 – дисковый нож; 6 – опорное колесо; 7 – навеска; 8 – про-
дольная балка; 9 - поперечная балка.

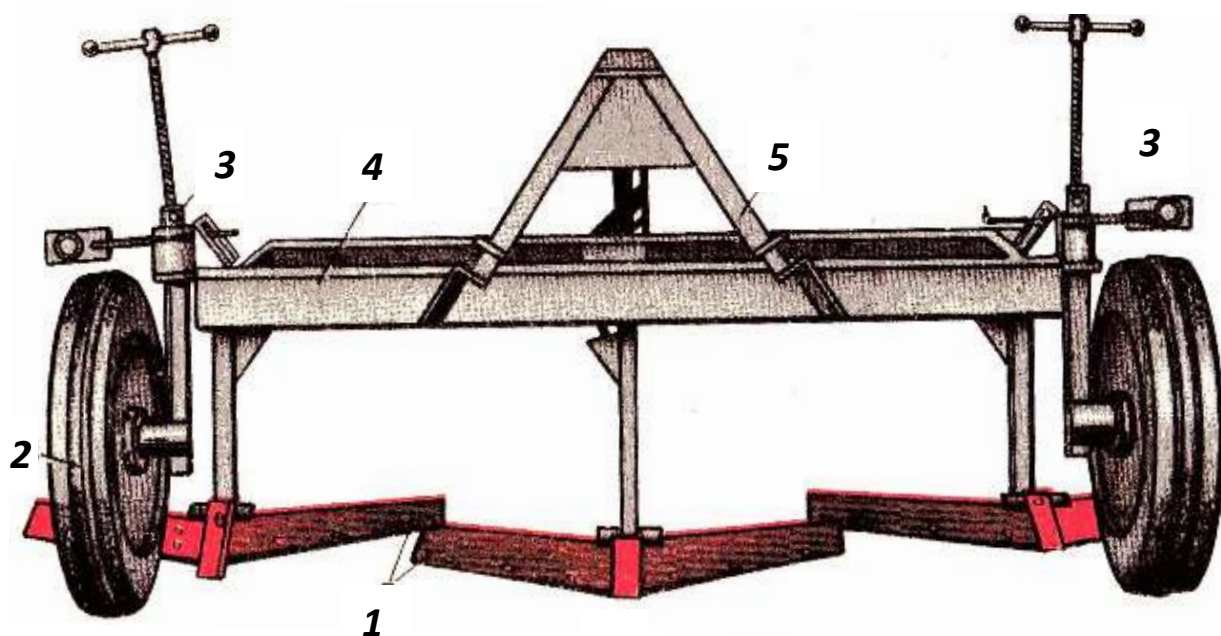


Рис. 17. Плоскорез-глубокорыхлитель ПГ-3-100: 1- лапы;
2 – колесо; 3 –винтовые механизмы; 4 –рама; 5 - замок автосцепки

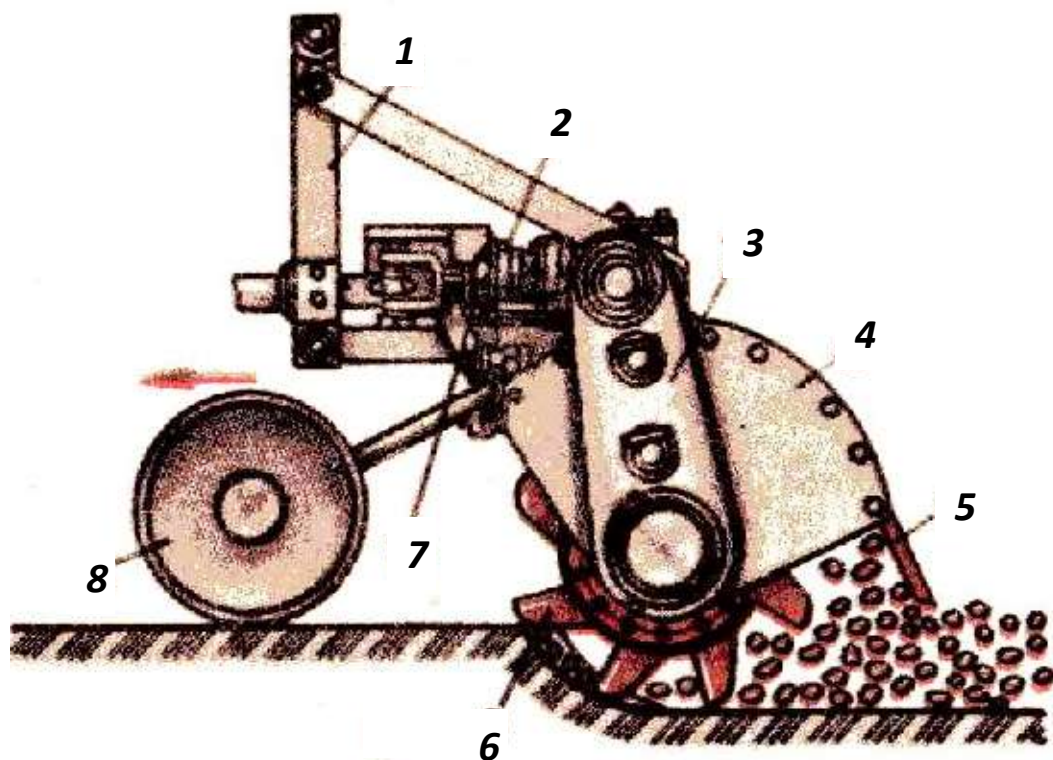


Рис. 18. Почвообрабатывающая фреза ФБИ -2:
 1 –навеска; 2 и 3 – редукторы; 4 –кожух; 5 решетка;

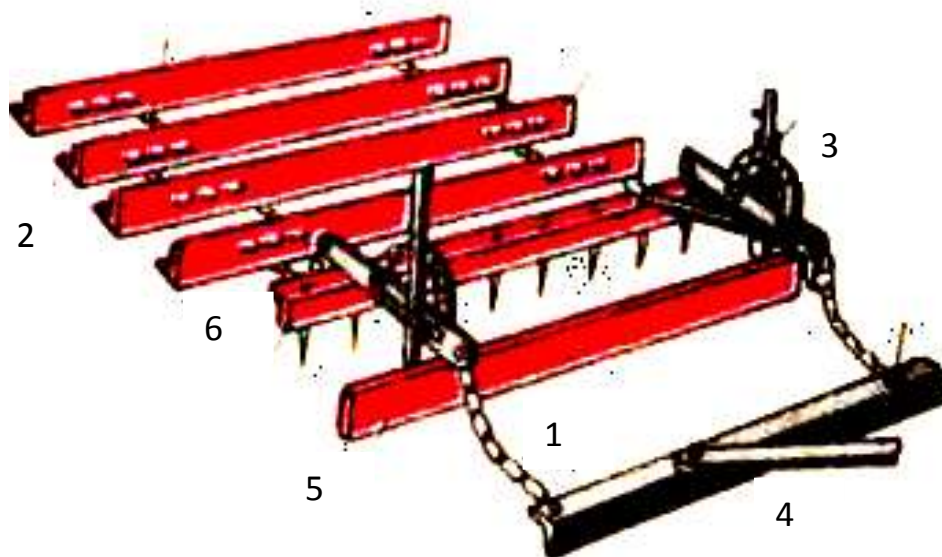


Рис. 19. ШБ-2,5; 1 – цепи; 2 – шлейф; 3 – рычаг;
 4 – вага; 5 – нож; 6 – грабли.

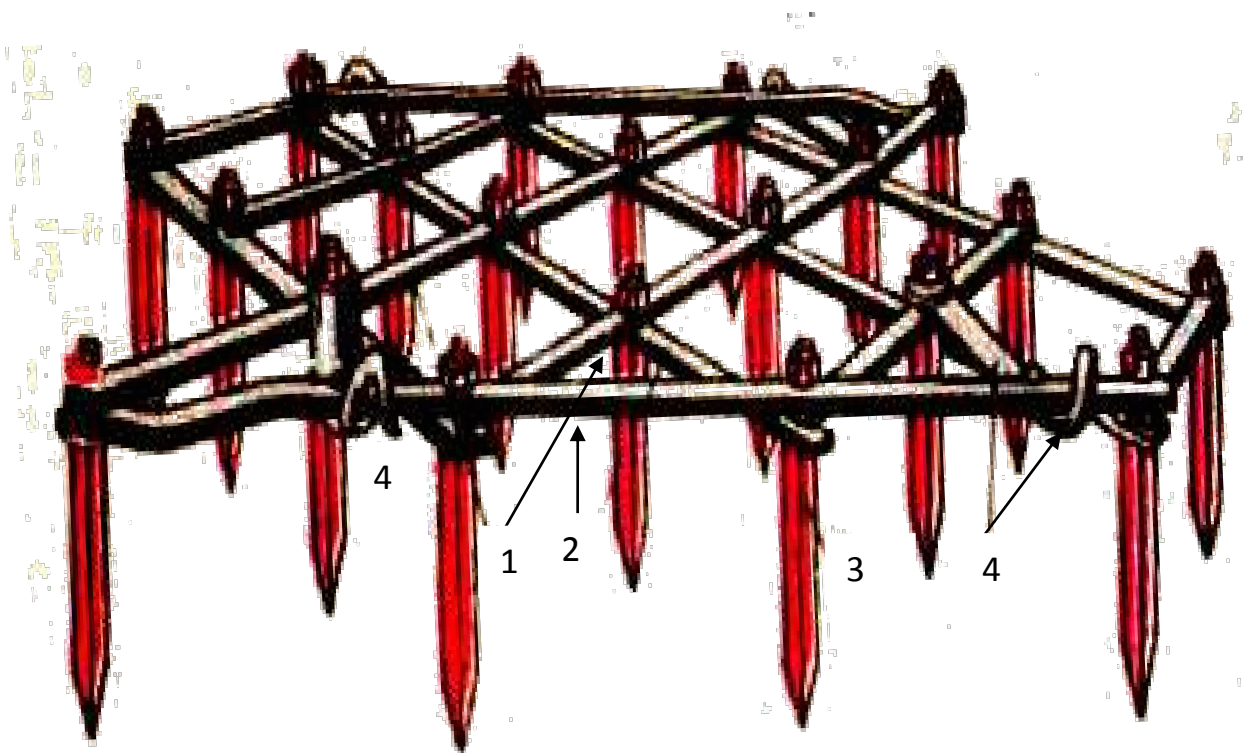


Рис. 20. Бороны: а – БЗТС -1,0; 1, 2 – планки рамы; 3 – зуб; 4 – прицепное устройство.

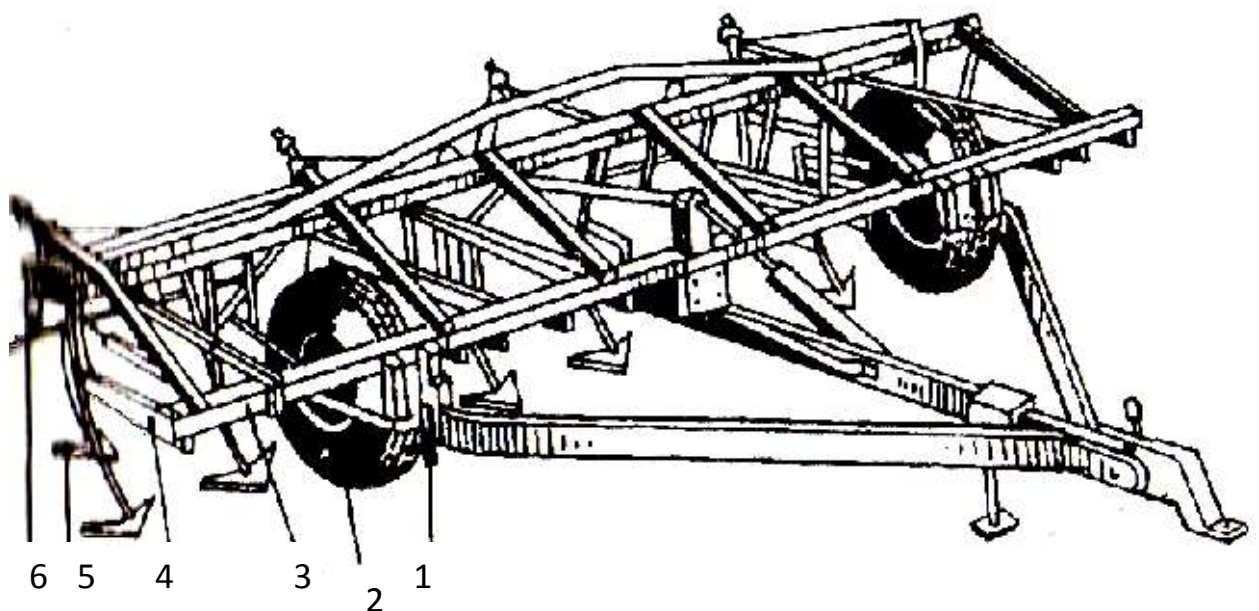


Рис. 21. Культиватор КПС-4А: 1 – регулятор глубины; 2 – опорное колесо; 3 – рама; 4 – грядили; 5 – лапа; 6 –

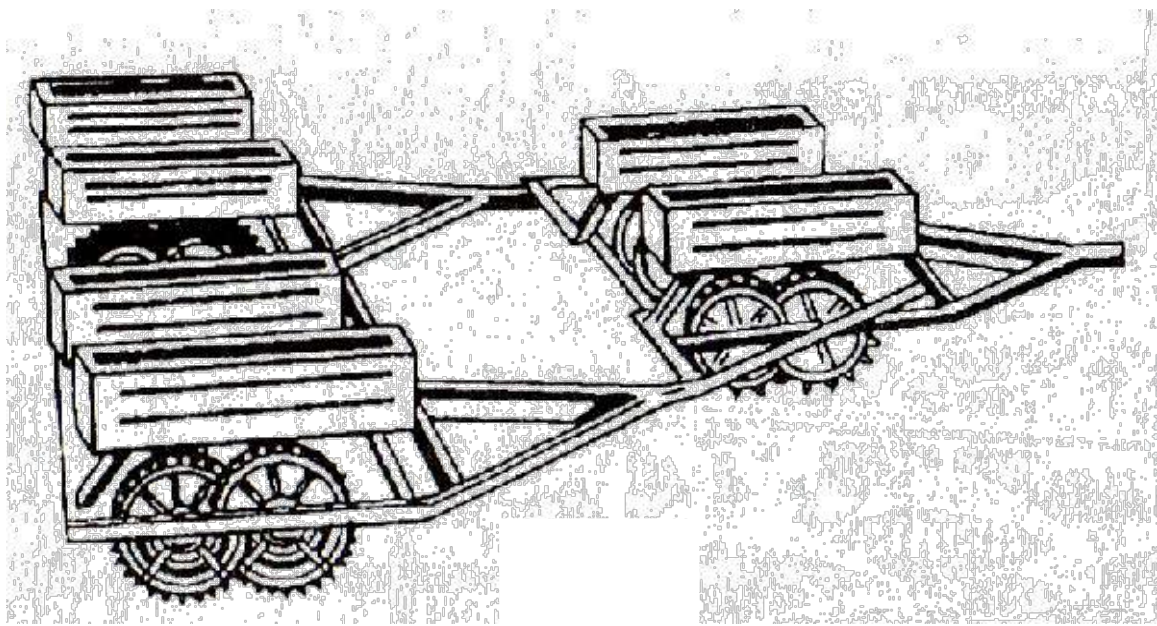


Рис. 22. Каток кольчато-шпоровый (ЗККШ-6).

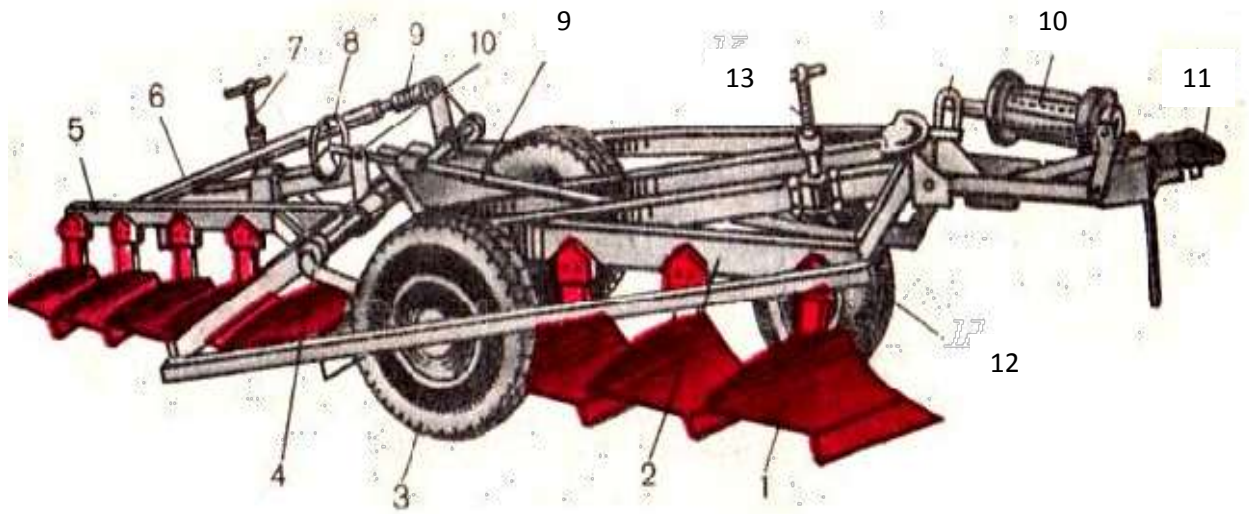


Рис. 23. Лемешковый плуг-луцильщик ППЛ-10-25: 1 – корпус; 2 и 5 – секции рамы; 3 и 12 – колеса; 4 – ось; 6 – штанга; 7 и 13 – регуляторы глубины; 8 – штурвал; 9 – тяга; 10 – гидроцилиндр; 11 – прицепное устройство.

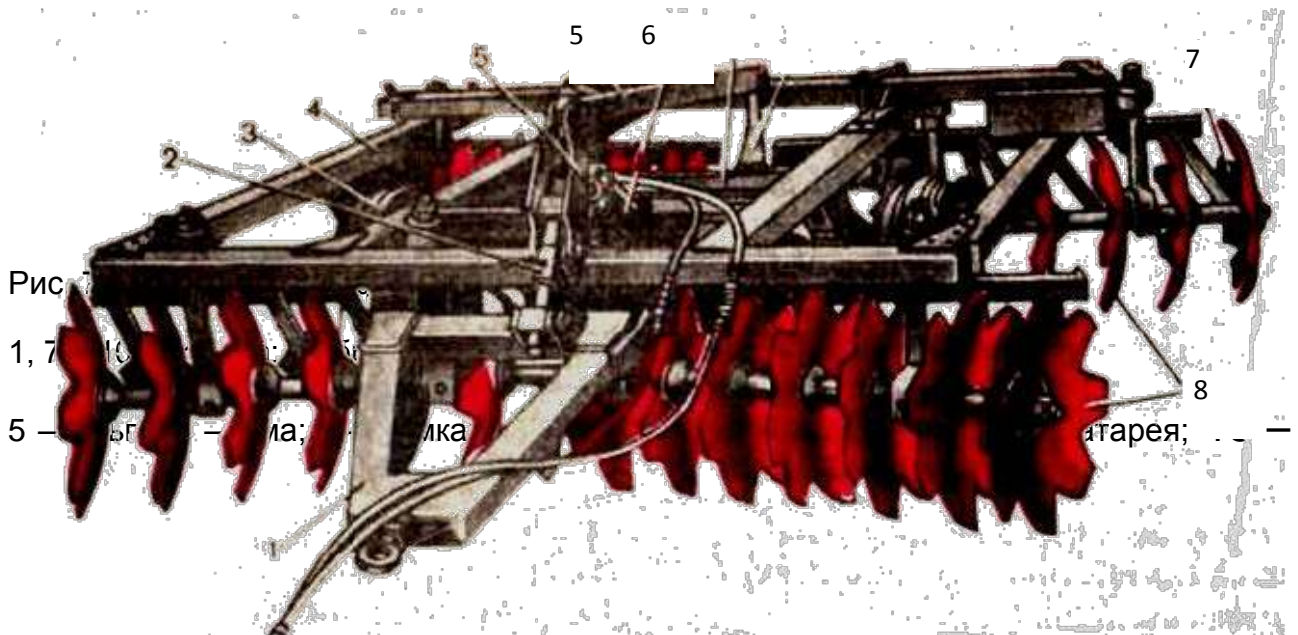


Рис. 24. Тяжелые дисковые бороны БДТ - 3: 1 – прицепное устройство; 2 – регулировочный винт; 3 – колесо; 4 – рама;

6 – гидроцилиндр; 7 – чистик; 8 – батарея.

Таблица 18 – После уборочная поверхностная обработка почвы

Предшествующие культуры и последующие	Засоренность	Состояние почвы	Глубина 1-ая, 2-ая обработка, см	Марки орудий, машин
1	2	3	4	5
После уборки ранних яровых зерновых на зерно, озимой ржи и овса на зеленку под пожнивные, поукосные посевы, зерновые и пропашные следующего года посева.	малолетники	легкий и средний суглинок, не-	6...8*	ЛДГ -5;10;15 при повторном появлении сорня-
	Малолетники	тяжелый суглинок и	14...16	ППЛ -5-25; ППЛ -10-25 при лю-
	Корнеотпрысковые**	любой гранулометриче-	1 ^{ая} 14..16 2 ^{ая} до10	ППЛ -5-25; ППЛ -10-25 при любой влажности
	Корневищные**	легкий и средний суглинок,	1 ^{ая} 6...8 2 ^{ая} 8 ..10	ЛДГ -5; 10; 15 при нормальной влажности
тяжелый суглинок и глины, уплотненные		1 ^{ая} 8..10 2 ^{ая} 8..10	ППЛ -5-25; ППЛ -10-25 при любой влажности ЛДГ -5; 10; 15 ***	
После уборки многолетних трав	Малолетники, корневищные, корнеотпрысковые	при любом физическом состоянии и нормальной влажности	8...10	БДТ-3;7;10 повторная обработка поперек первой
Кукуруза после уборки на силос, зерно	при наличии неизмельченных стеблей, корней	сильно уплотненное, с нормальной влажностью	8...10	БДТ-3;7;10 возможна повторная обработка

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
После сои и гречихи, на зерно сои с пайзой на зеленую массу, кукурузы на зерно с измельчением стеблей, а также после картофеля, овощей, <i>под зерновые</i>	Малолетники корнеотпрысковые и корневищные**	с нормальной влажностью любого гранулометрического состава, не уплотненные	10...16	для сплошной обработки КПС - 4; КШУ -6;*** -8 тяжелые противэрозионные КШ -3,6А; КПЭ - 3,8А; КТС -10-1 кульваторы-лоскорезы КПШ -5; КПШ - 9***
После сои, гречихи, сои с пайзой, кукурузы с измельчением стеблей, а также после картофеля, овощей под пропашные	при любой засоренности необходимо применение гербицидов	с любой влажностью и физическим состоянии	20...30	без поверхностной обработки сразу основная
Рапс, соя отава многолетних трав на сидерат	прикатывание гладкими катками (З КВГ-1,4) или скашивание с измельчением (КИР-1,5)		8...10	БДТ -3;7;10

*) Чем суше почва, тем глубже обработка ЛДГ

***) При наличии корневищных корнеотпрысковых сорняков применяются гербициды в посевах последующей культуры

***) При нормальной влажности почвы

Таблица 19 – Основная и специальная обработка почвы

Предшествующие и последующие культуры	Состояние почвы	Глубина обработки, см	Сроки	Марки орудий, машин используемых при влажности почвы
1	2	3	4	5
После уборки ранних яровых зерновых на зерно, озимой ржи и овса на зеленую массу под пожнивные, поукосные посева, зерновые следующего года посева.	почва сухая или нормально увлажненная	10...16	лето осень весна	плоскорезная мелкая культиваторами КШ - 3,6А; КПЭ -3,8А; КТС -10-1
		20...30	лето осень	плоскорезная глубокая КПГ -250; ПГ -3-100; КПГ -2,2
		20...30	лето осень	безотвальная вспашка плугами со снятыми отвалами
	возможно переувлажнение почвы	20...30	лето осень	культурная вспашка ПЛН -3-35; ПЛН -4-35; ПЛН -5-35
		16...18	лето осень	мелкая вспашка ППЛ -5-25; ППЛ -10-25
	После уборки ранних зерновых на зерно, озимой ржи и овса на зеленку, под пропашные следующего года посева	Почва сухая или норм. увлажнен-	20..30($A_{пах}$)	осень-весна
6...10 (A_2)				
возможно переувлажнение почвы		20...30	осень	культурная вспашка ПЛН -3-35; ПЛН -4-35; ПЛН -5-35
	20...30($A_{пах}$)	осень	*вспашка с рыхлением A_2 плугами с вырезными отвалами или почвоуглубителями	
6...10 (A_2)				
После уборки многолетних	возможно пере-	20...30	осень	культурная вспашка ПЛН -3-35; ПЛН -4-35; ПЛН -5-35

трав, измельчения и заделки сидератов, под зерновые и пропашные следующего года посева	увлажнение почвы	20..30(A_{max}) 6...10 (A_2)	осень	*) вспашка с рыхлением подпахотного слоя A_2 плугами с вырезными отвалами или почвоуглубителями
После уборки сои, гречихи на зерно, сои с пайзой, кукурузы, картофеля, овощей, под зерновые следующего года посева	почва сухая или нормально увлажненная	10...16	осень весна	плоскорезная мелкая КШ -3,6А; КПЭ - 3,8А; КТС -10-1
		20...30	осень весна	плоскорезная глубокая КПГ -250; ПГ -3-100; КПГ -2 2
		20...30	осень весна	безотвальная вспашка плугами со снятыми отвалами
	возможно переувлажнение почвы	20...30	осень	культурная вспашка ПЛН -3-35; ПЛН -4-35; ПЛН -5-35
		16...18	осень	мелкая вспашка ППЛ -5-25; ППЛ -10-25
После уборки сои, гречихи на зерно, сои с пайзой, картофеля, кукурузы, овощей под пропашные	почва сухая или нормально увлажненная	20...30 (A_{max}) 6...10 (A_2)	осень весна	*) чизелевание с рыхлением подпахотного слоя (A_2) ПЧ - 2,5; ПЧ-4,5; КЧП-5,1
		20...30	осень весна	безотвальная вспашка плугами со снятыми отвалами
	возможно переувлажнение почвы	20...30	осень	культурная вспашка ПЛН -3-35; ПЛН -4-35; ПЛН -5-35
		20...30(A_{max})) 6...10 (A_2)	осень весна	*) вспашка с рыхлением подпахотного слоя A_2 плугами с вырезными отвалами или почвоуглубите-

*) Специальная основная обработка почвы.

Таблица 20 – Предпосевная поверхностная обработка почвы

Культуры	Состояние почвы	Направление, глубина обработки, см	Сроки	Приемы обработки Марки орудий, машины
1	2	3	4	5
Под ранние яровые зерновые, рапс, овес на зеленую массу, свеклу, лук на ровной поверхности	Мерзлоталое (оттаяли и под-	0...5	март, апрель	шлейфование: ШБ -2,5; самодельные шлейфы
	оттаяла на 5...6 см влажность нормальная	поперек пахоты на 3...5	март, апрель	боронование: БЗТС -1,0 (18,24,32 шт. в два следа) после плоскорезной обработки при наличии стерни: БИГ-3; БМШ -15
	оттаяла на 10...12 см влажность нормальная	поперек пахоты 5...6	апрель	культивация: КПС -4; КШУ -6 в сцепке с БЗСС (4...6 шт.) фрезерование вертикальными фрезами КВФ -2,0; КВФ -2,5
	сухая, глыбистая	-	апрель	прикатывание: ЗККШ -6; ККН -2,8; КЗК -10; ЗКВГ -4
Под культуры позднего посева (соя, кукуруза, гречиха, соя с пайзой)	невыровненная, комковатая,	поперек пахоты на 3...5	апрель	боронование: БЗТС -1,0 (18,24,32 шт. в два следа)
	уплотненная, комковатая, по-	10...12	апрель май	первая культивация (КПС -4) (вертикальное фрезерование) (КВФ -2,0)
	при появлении сорняков	5...6	спустя 8...12 дн. перед посевом	вторая культивация (КПС -4) (вертикальное фрезерование) (КВФ -2,0)
	сухая, глыбистая	-	май	прикатывание: 3 ККШ -6,0; ККН -2,8; КЗК -10

Продолжение таблицы 20				
1	2	3	4	5
Под пропашные культуры возделываемые по гребневой (грядковой) технологии (картофель, капуста, морковь, томаты, свекла кормовая)	Невыровненная,	поперек пахоты	Апрель	боронование: БЗТС -1,0 (18,24,32 шт. в два следа)
	уплотненная, комко-	10...12	Апрель май	культивация: КПС -4; КШУ (с БЗСС 4...6 шт.) вертикальное фрезерование: КВФ -2,0; КВФ -2,5
	рыхлая, мелкокомковатая	высокой 15...20	сразу после культивации	нарезка гребневой культиватором КОН -2,8; гребнеобразователь фрезерой КПФ -2,8 (ФНГ -4x70); грядоделатель универсальной УГН -4

6. Познакомиться с основными сорняками, собрать гербарий, определить засоренность посева, составить план применения гербицидов.

6.1. Группировка видов сорняков по вредоносности, типам, подтипам, биогруппам классам и их описание.

Сорняки постоянно встречаются в посевах культурных растений. Они затеняют культурные растения, отнимают у них воду, питательные элементы и тем самым значительно снижают урожай. По данным Т. А. Вороновой потери урожая от сорняков в Приморском крае в посевах зерновых составляют 15...20%, а на овощах, картофеле, сои свыше 50%. Количество сорняков на м² очень часто составляет 200...300 штук, а их сухая масса до 1...2 кг/м². Это в десять раз превышает допустимый порог вредоносности. По степени снижения урожайности (вредоносности) можно условно выделить пять групп сорняков встречающихся на юге Дальнего Востока (Приморье).

А) К карантинным особо вредоносным сорнякам, распространение которых необходимо ограничить по территории России, относят: амброзию полыннолистную, паслены (каролинский и колючий), а также повилики (полевую, южную, японскую).

Б) К наиболее вредоносным, повсеместно распространенным сорнякам нужно отнести: осот полевой (желтый), бодяк щетинистый (розовый), марь белую, щирицу запрокинутую (обыкновенную), дурнишник сибирский, ежовник обыкновенный (куриное просо), шерстяк волосистый, щетинники (зеленый, сизый). На лугах и пастбищах к этой группе необходимо отнести лютики (ядовитый и китайский), щавель конский, репейник (лопух), одуванчик.

В) К вредоносным, достаточно часто встречающимся, сорнякам относим: вьюнок полевой, звездчатку среднюю (мокрицу), хвощ полевой, хмель японский, пырей ползучий, полынь обыкновенную, ромашку непахучую, тростник обыкновенный, горец восточный, овсюг, коммелину обыкновенную.

Г) К менее вредоносным, ограниченно распространенным можно отнести: смолевку облиственную, зюзник блестящий, пикульник двунадрезанный (жабрей), чистец китайский, горчицу сарепскую (сурепица), канатник Теофраста, акалиофу южную, паслен черный, череду трехраздельную, крестовик обыкновенный, пастушью сумку, ярутку полевую, жерушник исландский, куколь обыкновенный, звездчатку лучистую.

Д) Маловредоносные редковстречающиеся: репа и редька полевая, мятлик однолетний, плевел опьяняющий, костер ржаной, чертополох, подорожник, лапчатки, все горцы кроме восточного и др.

С учетом перечня этих видов сорняков, используя пособие «Сорные растения Приморского края и меры борьбы с ними» необходимо провести отбор и составить гербарий основных видов сорняков по группам (таблицы 21).

Таблица 21 - Классификация непаразитных сорняков автотрофов

Биогруппа	Виды сорняков по классам		Особенности жизненного цикла и размножения
	Двудольные (широколиственные) различных семейств	Однодольные (семейство мятликовые)	
1	2	3	4
А) Подтип малолетние (живут 1...2 года, размножаются только семенами)			
Эфемеры	звездчатка средняя (мокрица)	мятлик однолетний	за счет короткого периода вегетации дают за сезон 2...3 поколения семян
Яровые ранние	марь белая, лебеда раскидистая; горчица сарепская, полевая; редька, репа полевая, куколь обыкновенный	овсюг, плевелопьянящий	прорастают рано весной (t^0 3...4 ⁰) и заканчивают развитие до уборки ранних зерновых или с ними
Яровые Поздние	амброзия, щирица, дурнишник, коммелина, пиккульник, паслен, канатник, акалифа, череда, хмель японский, горец восточный, звездчатая полосатая, чистец однолетний	ежовники (куриное просо), щетинники, шерстяк (плоскуша)	прорастают при прогреве почвы до t^0 8...12 ⁰ . Под зерновыми созревают после уборки, а в посевах поздних культур вызревают и попадают в урожай. Осенние всходы погибают от заморозков
Зимующие	крестовик, пастушья сумка, ярутка полевая, жерушник, ромашка непахучая	-	ранние всходы развиваются как яровые и летом обсеменяются. Летне-осенние всходы зимуют и уже весной обсеменяются

Продолжение таблицы 21

1	2	3	4
Озимые	звездчатка средняя (мокрица) при раннем и обильном снежном покрове	костер ржаной и полевой; мятли-ца	для образования се-мян требуется перези-мовка
двулетние	чертополох, донник	-	семена образуются только на второй год развития
Б) Подтип многолетние (живут несколько лет, могут размножаться семе-нами и вегетативно)			
мочкова-то-корневые стержне-корне-вые	лютик едкий и китайский, подорожник большой одуванчик монгольский, смолевка, щавель конский, репейник	-	размножение в основ-ном семенное из почек корневой шейки и ниж-ней части стебля могут образовываться побе-ги
клубне-вые	чистец китайский, зюзник блестящий	-	размножаются клуб-нями и луковицами и в меньшей степени се-менами
ползу-чие	лапчатка гусиная, лютик ползучий	-	размножаются усами и в меньшей семенами
корнеот-прыско-вые	вьюнок, осот, (полевой, огородный), льнянка, гор-чак ползучий, бодяк поле-вой.	-	Размножаются в ос-новном корнеотпрыс-ками, но могут и семе-нами
корне-вищные	звездчатка лучистая, по-лыни, хвощ полевой*)	пырей, трост-ник, бек-мания	размножаются в ос-новном корнеотпрыс-ками, но могут и семе-нами

*) порядок и семейство хвощевые

6.2. Провести глазомерную (бальную) и количественную оценку засоренности.

Глазомерная (бальная) оценка сорняков и культурных растений:

1 балл – очень редкие одиночные сорняки (малолетники) до 5 шт/м²

2 балл – одиночные сорняки до 15 шт/м² (малолетники) и до 1 шт/м² (многолетники)

3 балл – сорняки занимают до 20% площади (50шт/м² малолетников и до 4 шт/м² многолетников)

4 балл – сорняков много до 50 % площади занимаемой культурой (до 100шт/м² малолетников и до 10 шт/м² многолетников)

5 балл – сорняки преобладают над культурными растениями и покрывают более половины поверхности (более 100шт/м² малолетников и более 10шт/м² многолетников).

Таблица 22- Оценка засоренности пахотного участка

Таблица 23– Группировка гербицидов по действию на сорняки и срокам внесения

Название, форма, д. в.	Упаковка кг / л.	Цена руб. / кг / л. на 20.02.07	Доза л., кг / га	Особенности
1	2	3	4	5
1. Сплошного (общеистребительного), контактного действия. Уничтожают все сорняки. Вносить по зеленым сорнякам летом, осенью и весной до посева, а для картофеля и после посева за 3-5 дней до всходов.				
1. Глифос, В Р ,* (360 г/л глифосата кислоты)	20 л.	240	2-8	Минимальной дозой уничтожают малолетники, а максимальной многолетники.
2. Ураган Форте, В Р (500 г/л глифосата кислоты)	20 л.	261	1,5-3	
3. Раундап, В Р (360 г/л глифосата к-ты)	20 л.	240	1,5-3	
2. Универсальные, почвенного, системного действия. Уничтожают однолетние злаковые и двудольные сорняки. Вносить после посева до всходов под все овощи (кроме свеклы), картофель, зерновые, сою ^{*)} , рис, кукурузу ^{**)} .				
1. Стомп, К Э,* (330г/л)	10 г	208	3...6	Без заделки под все перечисленные культуры.
^{*)} 2. Трефлан, К Э, (240г/л)	10 г	263	2...5	С заделкой на 5...6 см в основном под сою
^{**)} 3. Мерлин, В Д Г, (750 г/л)	0,5 кг	5830	0,1..0,16	Без заделки под кукурузу.
3. Широкого спектра действия, почвенные, системные. Уничтожают большинство однолетних злаковых, двудольных, угнетают осот. Вносить до, после посева и по всходам (посадки) под картофель, томаты,				

морковь				
1. Гезагард, К С (500 г/л)	5 л.	352	1,5-3	Максимальная до- за до и после посе- ва, а минимальная по всходам без за- делки
2.Зенкор,СП.(700г/л)	1 кг	1275	0,7-2	
3. Лазурит, С П (700 г/л) россий- ский аналог зенкора	10 кг	1056	0,7-2	
4. Избирательного (селективного), системного действия. Уничтожают однолетние злаковые и некоторые двудольные. Вносить до или после посева под свеклу, кукурузу, сою.				
1.Фронтьер, К Э (900 г/л)	5 л.	692	0,8-1,2	Без заделки
2.Дуал Голд, К Э (960г/л)	5 л.	699	1,3-1,6	Мелкая заделка
5. Строго избирательного (селективного), системного действия. Уничтожают двудольные в фазе 2 настоящих листьев свеклы и 2-4 ли- ста сорняков.				
1. Бетанал Прогресс О Ф, К Э (112+91+714 л.)	5 л.	1037	1...3	хорошо уничтожают щирцу
2. Бетанал 22, К Э (160+160 г/л)	5 л.	675	1...3	
6. Избирательного (селективного) системного действия. Уничтожают в основном двудольные по всходам зерновых, риса, кле- вера, картофеля, лука*, сои**.				
1.*Агритокс, В К, рос- сийский аналог Гербитокса)	10 л.	260	0,7-1,5	На картофеле мо- жно проводить двухкратную об- работку. Унич- тожает хвоц.

2. Титус, С Т С (250г/кг)			0,5 кг	20578	0,04- 0,05	Кроме двудольных уничтожает и однолетние злаковые в посевах картофеля, кукурузы.
3. ** Пивот, В К (100г/л)	10 л.	990	0,5- 0,8	Из двудольных поражает амброзию, а также однолетние и многолетние злаки до посева и по всходам сои.		

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
7. Избирательного (селективного) системного действия. Уничтожают растущие двудольные в посевах зерновых, кукурузы, риса, сои, клевера				
1. Базагран, М, В Р	10 л.	383	1,5- 4	Применяют на всех культурах, хорошо уничтожает дурнишник.
2. Корсар, ВРК	10 л.	435	2-4	Применим во всех культурах, уничтожает осоты.
3. Лонтрел Грант, ВДГ	2 кг	3900	0,12	Применим на всех культурах в т. ч. свекле. Нельзя применять на морковь
4. Диален супер, ВК (2,4 Д + дикамба)	5 л.	321	0,5- 1,5	Применяется в посевах зерновых, кукурузы; уничтожает осот.
8. Строго избирательного (селективного) действия. Уничтожают однолетние злаковые и двудольные на капусте.				
1. Бутизан 400, К Э	5 л.	776	1,5-2	Сразу после посадки без заделки
2. Семерон	5 л.	1000	1-2	До посадки
9. Строго избирательного (селективного) системного действия. Уничтожает однолетние двудольные на луке.				
1. Гоал 2 Е, К Э	1	1128	0,1	С фазы 2 листьев лу-

	л.		... 0,3	ка, 2-3 кратная обработка, через 6-10 дней с увеличивающейся концентрацией.
10. Строго избирательного (селективного) системного действия. Уничтожает однолетние злаковые и двудольные в посевах сои при 1-3 наст. листе культуры.				
1. Пульсар, В Р	10 л.	1016	0,7-1	Злаки и двудольные.
Продолжение таблицы 4				
1	2	3	4	5
2. Галакси ТОП, ВРК, (320+160 г/л)	10 л.	1000	1,5-2	Только двудольные.
11. Строго избирательного (селективного) системного действия. Уничтожает злаковые сорняки при высоте растений 10-15 см на всех широколиственных культурах. Нельзя применять на зерновых и кукурузе				
1. Зеллек Супер, К Э	5 л.	824	0,5-1	Минимальные дозы для однолетних сорняков, а максимальные для многолетних.
2. Пантера, К Э	5 л.	552	0,7-1,5	
3. Фюзилад Форте, К Э	10 л.	699	0,7-2	
4. Центурион, К Э +Амиго	1 л.	1789	0,2-1, 0,6-3	
5. Арамо 50, К Э	5 л.	405	1-2	