

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

А.А. Белоусов, Е.Н. Белоусова, В.В. Чупрова

Агрочвоведение

*Методические указания
к выполнению курсовой работы*

Красноярск 2015

Рецензент

*В.А. Полосина, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
кафедры земледелия ИАЭТ Красноярского государственного
аграрного университета*

Белоусов, А.А. Агрочвоведение: метод. указания к выполнению курсовой работы / А.А. Белоусов, Е.Н. Белоусова, В.В. Чупрова; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2015. – 28 с.

В издании приведены основные требования к курсовой работе, ее структура и содержание.

Предназначено для самостоятельной работы студентов, обучающихся по направлению подготовки 350303 «Агрехимия и агропочвоведение».

Печатается по решению редакционно-издательского совета
Красноярского государственного аграрного университета

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. Основные требования к курсовой работе	5
2. Структура и содержание курсовой работы на тему «Агрономическая характеристика почв сельскохозяйственного предприятия»	6
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	17
ПРИЛОЖЕНИЯ	21

ВВЕДЕНИЕ

Учебным планом подготовки студентов по направлению 350303 «Агрохимия и агропочвоведение» предусмотрена курсовая работа по агропочвоведению. Она выполняется по материалам, выданным преподавателем. Задания содержат необходимую информацию для обобщения в курсовой работе на тему «Агрономическая характеристика почв сельскохозяйственного предприятия». Таким предприятием может быть крупное ОАО или крестьянское, фермерское хозяйство, расположенное в Красноярском крае.

Цель курсовой работы – приобретение опыта анализа и обобщения основных характеристик почв и почвенного покрова для оценки плодородия и рационального использования. Надеемся, что каждый студент отнесется к выполнению курсовой работы вдумчиво, ответственно и творчески. Этому будут благоприятствовать и уже имеющиеся знания, и приобретаемые при изучении рекомендуемой литературы.

1. Основные требования к курсовой работе

Курсовая работа должна быть подготовлена в строгом соответствии с выданным заданием и структурой, предлагаемой ниже. Она должна быть оформлена компьютерным набором и хорошо отформатирована: шрифт – 14, интервал – полуторный (в таблицах – одинарный). Заглавие каждой главы должно быть выделено и иметь дополнительный интервал от предыдущего текста.

Содержание каждой главы должно четко соответствовать ее названию. Данные, приводимые в таблицах и на рисунках, должны быть детально описаны. При этом не забывайте давать объяснения тому или иному факту, делать сравнения между почвами данного хозяйства и выделять особенности и закономерности в изменениях показателей по профилю почвы по сравнению с почвами других регионов, по опубликованным материалам.

Подготовленная курсовая работа сдается преподавателю на проверку и защищается после получения рецензии (отзыва) на нее. Защита проводится в присутствии комиссии, состоящей из 2-3 преподавателей кафедры. Члены комиссии слушают краткий доклад, освещающий содержание курсовой работы, задают вопросы и оценивают работу. Оценка – пятибалльная, она выставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку. Процедура защиты курсовой работы фиксируется протоколом в специальном журнале.

2. Структура и содержание курсовой работы на тему «Агрономическая характеристика почв сельскохозяйственного предприятия»

Форма оформления титульного листа представлена в приложении 2. На второй странице рукописи обязательно размещается оглавление.

Структура курсовой работы

Введение.

Глава 1. Экологические условия почвообразования.

Глава 2. Структура почвенного покрова и строение почвенного профиля.

Глава 3. Показатели агрономической характеристики почв.

3.1. Агрономическая оценка гранулометрического состава почв.

3.2. Агрономическая оценка гумусного состояния и пищевого режима почв.

3.3. Агрономическая характеристика физико-химических свойств почв.

3.4. Агрономическая оценка физических свойств почв.

Выводы.

Далее приводятся методические пояснения и рекомендации по оформлению каждого раздела. В квадратных скобках даны номера источников литературы, которые можно использовать при написании, анализе, рассмотрении того или иного вопроса.

Во введении необходимо показать:

1) значение почвы в сельскохозяйственном производстве [11, 13, 19, 29, 30, 35, 36, 54];

2) основные функции почвы, которые напрямую определяют почвенное плодородие [11, 13, 50];

3) и обосновать актуальность тематики курсовой работы (показать, что почвенное плодородие – ресурс, который может исчерпаться; поэтому следует разрабатывать рациональные пути использования сельскохозяйственных земель) [13, 25, 27, 29, 34, 37, 38, 44, 45, 54, 55, 57].

В главе 1 (*Экологические условия почвообразования*) должны быть представлены материалы, которые характеризуют факторы почвообразования:

- климат;
- растительность;

- почвообразующие породы;
- рельеф.

По литературным источникам найдите сведения о данных факторах для рассматриваемого района [1, 6, 7, 8, 10, 18, 23, 32, 33, 34, 47].

Климатические условия характеризуются по сумме годовых и месячных осадков, среднемесячной и среднегодовой температуре, сумме активных температур, продолжительности безморозного и вегетационного периодов, мощности снегового покрова, промерзаемости почв и др.

Рассчитайте ГТК (гидротермический коэффициент) или коэффициент Г.Т. Селянинова по формуле

$$\text{ГТК} = \sum p / 0,1 \sum T_{10},$$

где p – сумма осадков за год;

T_{10} – температура за период активной вегетации: $> 10^{\circ}\text{C}$.

Агроклиматическую характеристику необходимо оформить по плану, который вы использовали на занятиях по *агрометеорологии*.

Анализ рельефа, почвообразующих пород и растительности как факторов почвообразования дается по общепринятой схеме на конкретном материале хозяйства.

Оценку рельефа можно осуществить в форме ответов на следующие вопросы:

- влияние мезо- и микрорельефа на перераспределение влаги, тепла, солнечной радиации;
- степень воздействия холмистости на формирование подтипов разных почв.

В главе 2 (*Структура почвенного покрова и строение почвенного профиля*) указывается доля (процент), которую занимает каждая почва (тип, подтип) в почвенном покрове сельскохозяйственного предприятия. Часто структуру почвенного покрова показывают в форме круговой диаграммы, таблицы и др.

В задании, полученном от преподавателя, указаны сведения о структуре почвенного покрова в хозяйстве. Выберите две почвы, которые занимают первое и второе место по процентному содержанию. Ваша дальнейшая задача будет заключаться в оценке агрономических (агроэкологических) свойств этих двух почв, их сравнении, предложению агротехнических и других мероприятий по улучшению свойств и в целом плодородии почв. Желательно прокомментировать

особенности преобладающих типов и подтипов сравниваемых почв.

Далее необходимо представить и оценить *строение почвенных профилей* двух выбранных почв. Профиль почвы образуется в результате дифференциации (разделения) исходной почвообразующей породы. Главные факторы образования почвенного профиля – это, во-первых, вертикальные потоки вещества и энергии (нисходящие или восходящие в зависимости от типа почвообразовательного процесса) и, во-вторых, вертикальное распределение живого органического вещества (корни растений, микроорганизмы, почвенные животные). По Б.Г. Розанову, *почвенный профиль* – определенное сочетание генетических горизонтов в пределах почвенного тела (педона), специфическое для каждого типа почвообразования.

В выданном вам задании представлены почвенные профили двух генетических типов, которые необходимо проанализировать и сравнить.

Для выполнения задания необходимо следующее:

1. Записать название почвы (пример – *чернозем (тип) обыкновенный (подтип) карбонатный (род) маломощный малогумусный (вид) среднесуглинистый (разновидность) на карбонатном легкосуглинистом делювии (разряд)*).

2. Записать в виде дроби местоположение каждого горизонта в профиле и его мощность:

$$\frac{0 - 20}{20} ,$$

где в числителе «0 см» – начало горизонта, «20 см» – окончание горизонта, в знаменателе «20 см» – мощность горизонта

Слева от дроби вы должны указать буквенный индекс данного горизонта (A_0 , T, A_d , A_p (пах), A, A_1 , A_2 , B (с разделением на B_1 , B_2 , B_3), C, G, D, B_k , B_i , B_h , B_{Fe} . Переходные – A_0A_1 , A_1A_2 , A_2B , AB, BC и т.д.

Вы должны решить, какой индекс необходимо поставить при помощи знаний, полученных на занятиях (тема «Строение почвенного профиля. Буквенные индексы горизонтов»), и на основе литературных источников. При выборе буквенного индекса следует руководствоваться тем, какой почвообразовательный процесс будет в большей степени выражен в зоне формирования анализируемой почвы [10, 23, 35, 36, 37, 53].

Справа от дробки, через запятую, перечислите морфологические признаки: мощность пахотного слоя и гумусового горизонта, окраску, структуру, новообразования, плотность, пористость, вскипание от 10% НСІ, количество корней, гранулометрический состав.

3. После перечисления основных морфологических признаков в каждом горизонте *необходимо обратить внимание* на то, как по строению профиля и морфологическим признакам можно распознать анализируемые типы, подтипы почв. Например:

- первая из рассматриваемых почв имеет интенсивную темную окраску с комковато-зернистой структурой, глубиной залегания карбонатов – 75 см; гранулометрический состав по профилю изменяется незначительно, верхний горизонт густо пронизан корнями – 5 баллов. Отсюда делаем предположение, что данная почва по типу – чернозем, по подтипу – выщелоченный;

- вторая почва имеет в верхней части профиля светло-серую окраску, с белесоватым налетом, комковато-пылеватая, бесструктурная, песчаная, цвета печной золы, не вскипает, корней очень мало, вниз по профилю резко возрастает количество физической глины – гранулометрический состав – тяжелосуглинистый.

Отсюда предполагаем, что данная почва по типу – подзолистая, по подтипу – дерново-подзолистая.

Итак, для каждой почвы перечислите те признаки, по которым можно сделать вывод о ее генетической принадлежности (тип, подтип), ориентируясь на вышеописанный пример.

4. Еще один важный момент, который следует обсудить, это влияние морфологических признаков на водные свойства, воздушный и тепловой режим, характер обработки почвы.

Например, в первой, черноземной почве выявлены мощный гумусовый горизонт (45 см), зернистая структура. Следовательно, для сельскохозяйственных культур здесь сформируются благоприятные водно-воздушные условия, имеется возможность создать культурный пахотный слой, почва будет весной хорошо прогреваться благодаря темной окраске.

В главе 3 необходимо дать *агрономическую характеристику сравниваемых почв*. Это оценка ее состава и свойств с точки зрения развития основного качества – плодородия.

На *первом этапе* составления агрономической характеристики почвы необходимо оценить ее главные особенности как генетического типа или подтипа. Понятие о генетическом типе или подтипе дает

представление:

- 1) об общих свойствах самой почвы;
- 2) экологической обстановке (условия климата, рельефа) территории, где расположена данная почва.

Тип и подтип почвы определяют зональные особенности земледелия, направление основных забот агронома и агроэколога по повышению плодородия почв. Работая в той или иной зоне, агроном, основываясь на общих особенностях данного типа почв, дифференцированно использует земледельческие приемы. Однако для агрономической оценки почв территории хозяйства недостаточно ограничиться общим представлением о свойствах данных почв как почвенного типа.

Для более детальной агрономической оценки почв той или иной территории необходимо учитывать ряд свойств и особенностей их генезиса, которые определяют степень выраженности плодородия почв, т.е. условия их водно-воздушного, теплового, пищевого и других режимов.

Основные показатели почв, на учете и оценке которых строится их агрономическая характеристика:

1. Гранулометрический (механический) состав почвы.
2. Содержание и запасы гумуса.
3. Физико-химические свойства (поглотительная способность).
4. Физические и водные свойства.
- 5*. Степень эродированности, заболоченности * (если наблюдаются).

Итак, приступаем к оценке показателей агрономических свойств почв.

Агрономическая оценка гранулометрического состава почв

В разделе необходимо представить данные по гранулометрическому составу сравниваемых почв.

1. В первую очередь следует представить таблицы по содержанию фракций механических элементов. Причем в задании вы получите материал без указания группы физической глины.

2. Необходимо рассчитать процентное содержание физической глины. Пример оформления представлен ниже.

Таблица 1 – Гранулометрический состав
[вставьте название вашей почвы]

Горизонт	Глубина, см (в вашей работе будут другие цифры)	Содержание фракций, %						
		1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01 физ. глина
А	0-10	45,6	12,5	15,4	6,6	8,2	11,7	Заполните этот столбец
АВ	10-20	49,1	10,2	13,2	6,6	7,0	13,9	
В ₁	20-30	46,2	18,3	7,9	6,6	11,0	10,0	
В ₂	30-40	35,4	18,7	15,2	5,4	6,3	18,9	
ВС	40-50	40,5	15,5	14,5	6,8	10,2	12,5	
С	50-60	39,2	23,7	5,5	5,7	9,1	16,7	

Для расчета физической глины вы должны вспомнить, какие фракции механических элементов входят в эту группу.

3. После окончательного заполнения таблицы, определите основное и дополнительное название *разновидности* (наименование почвы по гранулометрическому составу) сравниваемых почв (по данным верхнего горизонта). Вспомните, как определить дополнительное название разновидности (повторите тему «Гранулометрический состав почв», изучите таблицы П. 1 и П. 2). Информацию представьте в форме таблицы.

Таблица 2 – Наименование основного и дополнительного названия разновидности [вставьте название вашей почвы]

Горизонт	Глубина, см (в вашей работе будут другие цифры)	Основное название разновидности (гранулометрический состав почвы)	Дополнительное название разновидности
А	0-10	Легкий суглинок	Крупно пылевато-песчаный
АВ	10-20		
В ₁	20-30		
В ₂	30-40		
ВС	40-50		

4. Для более наглядного и результативного суждения о гранулометрическом составе почв необходимо также построить графики профильного распределения физической глины и илистой фракции для каждой из сравниваемых почв.

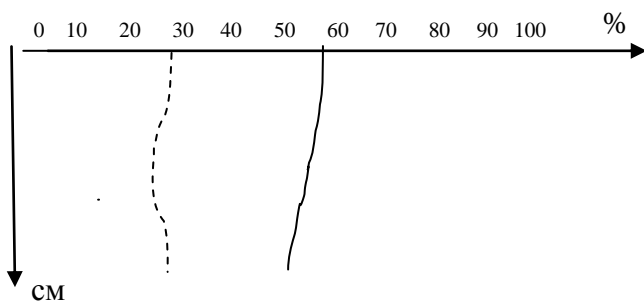


Рисунок 1 – Распределение физической глины и ила по профилю
(например, чернозема)

5. После визуального представления данных по гранулометрическому составу следует перейти к обсуждению того влияния, которое оказывает это фундаментальное свойство почвы на формирование других свойств и режимов почвы: водные, воздушные, тепловые, питательный режим, поглотительную способность, эрозионную устойчивость и т.д.

Постройте оценку и дайте сравнительный анализ в следующем порядке:

а) оцените гранулометрический состав первой и второй почв. Опишите, как он будет влиять на комплекс основных почвенных свойств. Объясните, как это скажется на почвенном плодородии [5, 6, 20, 21, 23, 30, 35, 36, 37];

б) проанализируйте профильное распределение ила и физической глины в сравниваемых почвах; при рассмотрении акцентируйте внимание на типе почвообразовательных процессов и различии в генезисе [35-38];

в) предложите основные мероприятия, которые помогут «сгладить» негативное влияние гранулометрического состава, если он имеет отрицательные показатели для большинства культур и формирования основных свойств [20, 26].

Агрономическая оценка гумусного состояния и пищевого режима почв

В начале раздела коротко представьте информацию о роли гумуса и элементов минерального питания в плодородии, необходимости их воспроизводства в агроценозах. Укажите функции азота, фосфора и калия в продукционном процессе. Также поясните, как можно использовать в агрономической практике знание значений C:N. Используйте для этого источники из списка рекомендуемой литературы.

Далее, приступая к агрономической оценке, необходимо:

1. Рассчитать запасы гумуса в слое 0-20 см.

2. Оценить гумусное состояние:

- по содержанию гумуса;

- запасам гумуса для слоя 0-20 см;

- типу гумуса в каждом горизонте (табл. П. 3).

Цифровая информация для расчетов будет выдана преподавателем в задании.

Гумусное состояние и пищевой режим
[вставьте название вашей почвы]

Горизонт	Глубина, см	Гумусное состояние			Подвижные			C : N	CO ₂ , %
		Гумус, %	Запасы, т/га	C _{гк} /C _{фк}	NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O		
мг/100 г									
Индекс									

3. Проанализируйте причины, которые повлияли на обнаруженное в каждой почве гумусное состояние [5, 9, 14, 16, 17, 22, 27, 28, 49].

4. Предложите агротехнические мероприятия по улучшению гумусного состояния (если требуется). [19, 20, 30, 48, 54, 55].

5. Оцените обеспеченность почв доступным для растений азотом, подвижным фосфором и обменным калием (табл. П. 4-П. 6).

6. Предложите агротехнические приемы, которые могут повлиять на повышение количества подвижных элементов питания [2, 3, 4, 5, 20, 23, 26, 30, 31, 39, 43, 44, 55, 56].

7. Рассмотрите значение показателя C:N в плодородии. Какие факторы почвообразования и характер агроиспользования могут определить величину этого отношения [20, 23, 49, 52]?

Агрономическая характеристика физико-химических свойств почв

Вначале укажите, какие свойства почв относятся к физико-химическим. Их значение в плодородии. Используйте для этого литературные источники.

В задании для этого раздела необходимо:

1. Рассчитать сумму обменных оснований S , емкость катионного обмена – ЕКО и степень насыщенности почв основаниями – V . По найденным значениям оцените величину поглотительной способности сравниваемых почв (см. табл. П. 7).

Сделав расчеты, заполните таблицу.

Физико-химические свойства [вставьте название вашей почвы]

Горизонт	Глубина, см	Обменные основания			S	ЕКО	H_r	V, %	pH	
		Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺					H ₂ O	KCl
		ммоль. экв./100 г								
Индекс										

2. Проанализируйте и объясните отличия или равноценность значений S , ЕКО и V в зависимости от генезиса рассматриваемых почв (см. табл. П. 8) и обязательно в зависимости:

- от содержания гумуса;
- гранулометрического состава, в т.ч. по профилю почв (особенности изменения);
- объясните роль коллоидных частиц в величине поглотительной способности почв [3, 5, 20, 29, 35].

3. Сделайте выводы о том, в каком виде химической мелиорации, возможно, нуждается та или иная почва – по величине V в процентах или содержанию иона Na⁺ в процентах от ЕКО [4, 20, 26, 31, 35-39].

4. Оцените уровень кислотности по pH водной и солевой вытяжки (см. табл. П. 9).

5. Объясните практическую и теоретическую значимость показателей ЕКО, S и V [35-38].

6. Предложите агротехнические мероприятия по регулированию (улучшению) показателей поглотительной способности, в т.ч. возможной необходимости в гипсовании избыточно щелочных почв или известковании кислых почв (табл. П. 10-13) [4, 20, 26, 31, 35-39].

Агрономическая оценка физических свойств почв

В начале раздела постарайтесь показать, какие агрофизические свойства почв являются основными в агропочвоведении. Лаконично укажите роль каждого из них в почвенном плодородии. Используйте для этого литературные источники.

В выданном преподавателем для этого раздела задании необходимо произвести расчеты плотности сложения, общей пористости, МАВ, ВЗ, ВРК. Полученную цифровую информацию занесите в таблицу.

Физико-химические свойства [вставьте название вашей почвы]

Горизонт	Глубина, см	Плотность сложения, $d_v, \text{г/см}^3$	Плотность твердой фазы, $d, \text{г/см}^3$	Общая пористость, $P_{\text{общ.}}, \%$	Содержание агрономически ценных агрегатов (АЦФ), %
Индекс					

Данные по плотности твердой фазы и содержанию АЦФ будут представлены в полученном задании. Для расчета плотности сложения необходимо будет воспользоваться таблицей*.

Глубина, см	Масса сухой почвы, г	Объем почвы, см^3

* Данную таблицу в рукопись курсовой работы помещать не надо.

По общим физическим свойствам:

- 1) рассчитайте плотность сложения $d_v, \text{г/см}^3$;
- 2) рассчитайте общую пористость $p, \%$;
- 3) оцените плотность сложения и пористость по Н.А. Качинскому (табл. П. 15-П. 16);

4) оцените количество агрономически ценной фракции по шкале С.И. Долгова и П.У. Бахтина (табл. П. 17);

5) объясните причины:

- возможной избыточной высокой плотности сложения и низкой пористости;

- возможной невысокой плотности и избыточной пористости (учитывайте фундаментальные свойства почвы и возможные агротехнические мероприятия);

6) предложите агротехнические мероприятия по изменению негативных показателей плотности сложения и общей пористости [1, 6, 19, 22, 23, 25, 35-37].

По водным свойствам:

1) рассчитайте МАВ, ВЗ, ВРК;

2) охарактеризуйте зависимость гидрологических констант от генетических особенностей сравниваемых почв и свойств, наблюдаемых в них [20, 23, 26];

3) объясните причины изменений констант по профилю почв;

4) предложите агротехнические мероприятия, способствующие улучшению водного режима сравниваемых почв.

Выводы

Лаконично и четко сформулируйте 3-4 вывода, отражающие смысл и сущность сделанного анализа данных. В выводы не включаются общеизвестные положения, расплывчатые формулировки и ссылки на работы других авторов. Каждый вывод излагается в пределах абзаца в виде отдельных пунктов, нумеруется по порядку арабскими цифрами. Объем текста выводов не должен превышать одной страницы.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агрофизическая характеристика почв степной и сухостепной зон азиатской части СССР. – М.: Колос, 1982. – 224 с.
2. Агрохимическая характеристика почв СССР. Средняя Сибирь / под ред. А.В. Соколова, Н.В. Орловского. – М.: Наука, 1971. – 272 с.
3. Александрова, Л.Н. Лабораторно-практические занятия по почвоведению / Л.Н. Александрова, О.А. Найденова. – Л.: Агропромиздат, 1986. – 294 с.
4. Белоусова, Е.Н. Лабораторный практикум по агрономической химии / Е.Н. Белоусова, О.А. Сорокина; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2015. – 248 с.
5. Бугаков, П.С. Агрономическая характеристика почв земледельческой зоны Красноярского края / П.С. Бугаков, В.В. Чупрова; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 1995. – 176 с.
6. Вередченко, Ю.П. Агрофизическая характеристика почв Центральной части Красноярского края / Ю.П. Вередченко. – М.: Изд-во АН СССР, 1961. – 176 с.
7. Горшенин, К.П. Почвы южной части Сибири / К.П. Горшенин. – М.: Изд-во АН СССР, 1955. – 591 с.
8. Градобоев, Н.Д. Почвы Минусинской впадины / Н.Д. Градобоев, С.А. Коляго. – М.: Изд-во АН СССР, 1954. – 303 с.
9. Гришина, Л.А. Гумусообразование и гумусное состояние почв / Л.А. Гришина. – М.: Изд-во МГУ, 1986. – 244 с.
10. Добровольский, Г.В. Диагностика и классификация почв земледельческой части Красноярского края / Г.В. Добровольский, Е.Д. Никитин. – Красноярск, 1995. – 39 с.
11. Добровольский, Г.В. Почвы в биосфере и жизни человека / Г.В. Добровольский, Г.С. Куст, И.Ю. Чернов. – М., 2012. – 584 с.
12. Добровольский, Г.В. Экологические функции почвы / Г.В. Добровольский, Е.Д. Никитин. – М.: Изд-во МГУ, 1986.
13. Добровольский, Г.В. Экология почв. Учение об экологических функциях почв: учебник / Г.В. Добровольский, Е.Д. Никитин. – М.: Изд-во МГУ, 2006. – 364 с.
14. Дьяконова, К.В. Оценка почв по содержанию качества гумуса для производственных моделей почвенного плодородия / К.В. Дьяконова. – М.: Агропромиздат, 1990. – 28 с.

15. Ершов, Ю.И. Органическое вещество биосферы и почвы / Ю.И. Ершов. – Новосибирск: Наука, 2004. – 104 с.
16. Ершов, Ю.И. Почвы и земельные ресурсы Красноярского края / Ю.И. Ершов. – Красноярск: Изд-во Института леса им. В.Н. Сукачева СО РАН, 2000. – 81 с.
17. Жуков, А.И. Регулирование баланса гумуса в почве / А.И. Жуков, П.Д. Попов. – М.: Росагропромиздат, 1988. – 40 с.
18. Кириллов, М.В. География почв Средней Сибири / М.В. Кириллов. – Красноярск, 1963. – 76 с.
19. Кирюшин, В.И. Агрономическое почвоведение: учебник для вузов / В.И. Кирюшин. – М.: КолосС, 2010. – 688 с.
20. Кирюшин, В.И. Экологические основы земледелия / В.И. Кирюшин. – М.: Колос, 1996. – 367 с.
21. Классификация и диагностика почв России / Л.Л. Шишов, В.Д. Тонгоногов, И.И. Лебедева [и др.]. – Смоленск: Ойкумена, 2004. – 342 с.
22. Крупкин, П.И. Черноземы Красноярского края / П.И. Крупкин. – Красноярск: Изд-во КГУ, 2002. – 314 с.
23. Кураченко, Н.Л. Лабильные гумусовые вещества в формировании почвенных агрегатов / Н.Л. Кураченко; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2001. – 83 с.
24. Лебедева, Н.И. Почвы Центрально-Европейской и Средне-Сибирской лесостепи / Н.И. Лебедева, Е.В. Семина. – М.: Колос, 1974. – 232 с.
25. Медведев, В.В. Оптимизация агрофизических свойств черноземов / В.В. Медведев. – М.: Агропромиздат, 1988. – 160 с.
26. Муха, В.Д. Агрочесоведение / В.Д. Муха, Н.И. Картамышев, Д.В. Муха. – М.: КолосС, 2003. – 528 с.
27. Органическое вещество почв и урожай: сб. науч. тр. молодых ученых. – Красноярск, 2000. – 101 с.
28. Орлов, Д.С. Гумусовые кислоты почв и общая теория гумификации / Д.С. Орлов. – М.: Изд-во МГУ, 1990. – 325 с.
29. Параметры плодородия основных типов почв / под ред. А.Н. Каштанова. – М.: Агропромиздат, 1988. – 127 с.
30. Плодородие почв и пути его повышения / Ю.И. Майоров, В.М. Солощенко, Н.И. Щербакова [и др.]. – М.: Колос, 1983. – 184 с.
31. Повышение плодородия кислых почв земледельческое части Красноярского края. – Красноярск, 1980. – 53 с.

32. Почвоведение / под ред. И.С. Кауричева. – М.: Агропромиздат, 1989. – 719 с.
33. Почвоведение с основами геологии / под ред. В.П. Ковриго, И.С. Кауричева, Л.М. Бурлаковой. – М.: Колос, 2000. – 416 с.
34. Почвоведение: учеб. пособие / под ред. В.А.Ковды, В.Г. Розанова. – М.: Высш. шк., 1988. – 368 с.
35. Природное районирование Центральной части Красноярского края и некоторые вопросы природного хозяйства. – М.: Изд-во АН СССР, 1962. – 345 с.
36. Природные ресурсы Красноярского края. Аналитический обзор. – Красноярск: Изд-во КНИИГиМС, 2001. – 218 с.
37. Проблемы использования и охраны природных ресурсов Центральной Сибири. – Красноярск: Изд-во КНИИГиМС, 2003. – Вып. 4. – 424 с.
38. Рудой, Н.Г. Агрохимические основы повышения плодородия осушаемых почв в Средней Сибири / Н.Г. Рудой. – Новосибирск, 1995. – 123 с.
39. Сергеев, Г.М. Островные лесостепи и подтайга Приенисейской Сибири / Г.М. Сергеев. – Иркутск, 1971. – 264 с.
40. Система ведения сельского хозяйства Красноярского края. – Новосибирск: Изд-во ВАСХНИЛ, 1988. – 240 с.
41. Сорокина, О.А. Агрогенная трансформация серых лесных почв / О.А. Сорокина; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2008. – 176 с.
42. Танделов, Ю.П. Удобрения – резерв плодородия / Ю.П. Танделов, О.В. Ерышова. – Красноярск, 1982. – 174 с.
43. Танделов, Ю.П. Состояние плодородия кислых почв Приенисейской Сибири, эффективность минеральных удобрений и химических мелиорантов / Ю.П. Танделов, О.В. Ерышова. – М., 2000. – 115 с.
44. Танделов, Ю.П. Состояние плодородия пахотных почв Приенисейской Сибири и эффективность удобрений / Ю.П. Танделов, Е.И. Волошин. – Красноярск, 1997. – 70с.
45. Топтыгин, В.В. Оценка эффективного плодородия освоенных почв на основе математического моделирования урожайности (на примере Канской лесостепи Средней Сибири): автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Новосибирск, 1990. – 24 с.
46. Топтыгин, В.В. Природные условия и природное районирование центральной части Красноярского края / В.В. Топтыгин,

П.И. Крупкин, Г.П. Пахтаев. – Красноярск, 2002. – 143 с.

47. Ульянова, О.А. Трансформация удобрительных композиций в почвах Красноярской лесостепи / О.А. Ульянова; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2014. – 228 с.

48. Чупрова, В.В. Запасы и потоки азота в агроценозах Средней Сибири / В.В. Чупрова, Н.Л. Ерохина, С.В. Александрова; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2006. – 171 с.

49. Чупрова, В.В. Большой практикум по почвоведению с основами геологии: учеб. пособие / В.В. Чупрова, Н.Л. Кураченко, А.А. Белоусов; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2007. – 374 с.

50. Чупрова, В.В. Оценка степени деградации почв: метод. указания к самостоятельной работе студентов по курсу «Почвоведение с основами геологии» / В.В. Чупрова; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2005. – 20 с.

51. Чупрова, В.В. Углерод и азот в агроэкосистемах Средней Сибири / В.В. Чупрова. – Красноярск, 1997. – 166 с.

52. Чупрова, В.В. Экологическое почвоведение / В.В. Чупрова; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2005. – 171 с.

53. Шишов, Л.Л. Теоретические основы и пути регулирования плодородия почв / Л.Л. Шишов, Д.М. Карманов, Д.С. Булгаков. – М.: Агропромиздат, 1991. – 304 с.

54. Шпедт, А.А. Оценка и оптимизация органического вещества почв сельскохозяйственных угодий Красноярского края / А.А. Шпедт; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2013. – 229 с.

55. Шпедт, А.А. Природно-хозяйственная оценка земель сельскохозяйственного назначения: метод. указания / А.А. Шпедт; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2004. – 26 с.

56. Шугалей, Л.С. Методы почвенных и агрохимических исследований: учеб. пособие / Л.С. Шугалей, Т.Н. Демьяненко, Л.В. Мухортова; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2006. – 175 с.

Журнал «Почвоведение» за 1995-2015 гг.

Интернет-ресурсы

www.elibrary.ru

www.cnshb.ru

www.rucont.ru

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Справочный материал

Таблица П. 1 – Классификация почв по гранулометрическому составу
(Качинский Н.А.)

Краткое название по гранулометрическому составу	Содержание физической глины (частиц <0,01 мм), %, в почвах		
	подзолистого типа почвообразования	степного типа почвообразования	солонцов и солонцеватых
Песок:			
рыхлый	0-5	0-5	0-5
связный	5-10	5-10	5-10
супесь	10-20	10-20	10-15
Суглинок:			
легкий	20-30	20-30	15-20
средний	30-40	30-45	20-30
тяжелый	40-50	45-60	30-40
Глина:			
легкая	50-65	60-75	40-50
средняя	65-80	75-85	50-65
тяжелая	>80	>85	>65

Таблица П. 2 – Классификация для наименования дополнительного названия разновидности

Содержание фракций, %					
1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001
Песчаная		Крупно-пылеватая	Пылеватая		Иловатая

* при указании частиц размером > 1 мм – фракция именуется как *гравелистая*.

Таблица П. 3 – Показатели гумусного состояния почв
(Гришина Л.А., Орлов Д.С., 1978)

Признак	Уровень	Предел значений	
Содержание гумуса, %	Очень высокое	>10	
	Высокое	6-10	
	Среднее	4-6	
	Низкое	2-4	
	Очень низкое	<2	
Запасы гумуса в слоях: 0-20, 0-100 см, т/га	Очень высокое	0-20 см >200	0-100 см >600
	Высокое	150-200	400-600
	Среднее	100-150	200-400
	Низкое	50-100	100-200
	Очень низкое	<50	<100
Обогащенность азотом C:N	Очень высокая	<5	
	Высокая	5-8	
	Средняя	8-11	
	Низкая	11-14	
	Очень низкая	>14	
Тип гумуса $C_{гк} : C_{фк}$	Гуматный	>2	
	Фульватно-гуматный	1-2	
	Гумаино-фульватный	0,5-1	
	Фульватный	<0,5	

Таблица П. 4 – Шкала обеспеченности почв нитратным азотом
и определение потребности в азотных удобрениях

Класс	Содержание N-NO ₃ , мг/кг	Обеспеченность азотом	Потребность в азотных удобрениях
1-й	< 4,0	Очень низкая	Очень сильная
2-й	4,1-8,0	Низкая	Сильная
3-й	8,1-12,0	Средняя	Средняя
4-й	12,1-16,0	Повышенная	Слабая
5-й	16,1-20,0	Высокая	Отсутствует
6-й	20,1-24,0	Очень высокая	Отсутствует
7-й*	24,1-28,0		
8-й*	>28		

Примечание: 7-й и 8-й классы только для овощных культур.

Таблица П. 5 – Градации обеспеченности почв подвижным фосфором

Класс и степень обеспеченности		Почвенно-климатические зоны	P ₂ O ₅ , мг/100 г почвы		
			По Кирсанову	По Чирикову	По Мачигину
1	Очень низкая	Канская, Красноярская, Минусинская лесостепи с прилегающей южной тайгой и степью	<15	<10	<1
2	Низкая		15-20	10-15	1-2
3	Средняя		20-25	15-20	2-3
4	Повышенная		25-30	20-25	3-4,5
5	Высокая		30-35	25-30	4,5-6
6	Очень высокая		35-40	30-35	6-8
7*			40-45	35-40	8-10
8*			>45	>40	>10
1	Очень низкая	Ачинско-Боготольская, Чулым-Енисейская лесостепи и прилегающая южная тайга	<5	<2,5	<1
2	Низкая		5-10	2,5-5	1-2
3	Средняя		10-15	5-10	2-3
4	Повышенная		15-20	10-15	3-4,5
5	Высокая		20-25	15-20	4,5-6
6	Очень высокая		25-30	20-25	6-8
7*			30-35	25-30	8-10
8*			>35	>30	>10

* - для овощных культур

Таблица П. 6 – Критерии оценки поглотительной способности почв по величине емкости катионного обмена (ЕКО)

Уровень поглотительной способности	Емкость катионного обмена, мг-экв/100г
Низкий	<10
Средний	10-20
Высокий	20-40
Очень высокий	>40

Таблица П. 7 – Критерии оценки поглотительной способности почв по величине ЕКО

Уровень поглотительной способности	Емкость катионного обмена, мг-экв/100 г
Низкий	<10
Средний	10-20
Высокий	20-40
Очень высокий	>40

Таблица П. 8 – Типичные значения емкости катионного обмена (ЕКО) в почвах

Почва	ЕКО, мг-экв/100 г почвы
Дерново-подзолистая:	
песчаная	3-6
среднесуглинистая	10-20
глинистая	15-25
Серая лесная среднесуглинистая	15-30
Чернозем:	
тяжелосуглинистый	30-70
суглинистый	20-50
Светло-каштановая суглинистая	20-40
Краснозем суглинистый	13-25
Серозем суглинистый	8-20

Таблица П. 9 – Уровни кислотности и щелочности почв

pH_{H_2O}	pH_{KCl}	Оценка
<5,0	<4,0	Очень сильноокислая
5,1-5,5	4,1-4,5	Сильноокислая
5,6-6,0	4,6-5,0	Среднеокислая
6,1-6,5	5,1-5,5	Слабоокислая
6,6-7,3	5,6-6,0	Нейтральная
7,4-7,9	>6,0	Слабощелочная
8,0-8,5	-	Среднещелочная
8,6-9,0	-	Сильнощелочная
>9,0	-	Очень сильнощелочная

Таблица П. 10 – Степень нуждаемости почв в известковании по величине степени насыщенности основаниями, V, процент

Степень насыщенности почв основаниями V, %	Нуждаемость в известковании
<50	Сильная
55-70	Средняя
70-80	Слабая
>80	-

Таблица П. 11 – Степень нуждаемости почв в известковании по величине рН

рН _{KCl}	Нуждаемость в известковании
> 5,5	-
5,5 – 5,0	Слабая
5,0 – 4,5	Средняя
< 4,5	Сильная

Таблица П. 12 – Значения рН почвы, оптимальные для растений и микроорганизмов

Растения	рН	Растения	рН
Пшеница	6,6-7,5	Картофель	5,3-8,0
Ячмень	6,1-7,2	Лен	5,0-6,0
Рожь	5,5-7,2	Соя	5,5-6,5
Овес	5,0-7,5	Фасоль	7,0-8,0
Просо	7,0-8,5	Горох	6,0-7,5
Кукуруза	6,0-8,5	Морковь	6,5-8,0
Рис	6,0-8,7	Брусника	6,0-6,2
Люцерна	7,0-8,3	Чайный куст	4,8-6,3
Клевер	6,0-6,5	Слива	6,0-7,5
Донник	7,0-8,7	Вишня	6,5-8,0
Яблоня	6,5-7,5	Виноград	6,0-6,2
Свекла	6,5-7,5	Хлопчатник	4,8-6,3

Таблица П. 13 – Определение степени солонцеватости почв

Степень солонцеватости	Процент Na от ЕКО
Несолонцеватые	< 5
Слабосолонцеватые	5-10
Солонцеватые	10-20
Солонцы	> 20

Таблица П. 14 – Определение степени карбонатности почв по содержанию CaCO₃

Степень карбонатности	Содержание CaCO ₃ , процент
Бескарбонатные (выщелоченные)	Нет
Слабо карбонатные	Менее 1,0
Мало карбонатные	1,0-3,0
Средне карбонатные	3,0-8,0
Сильно карбонатные	8,0-20,0

Таблица П. 15 – Оценка плотности сложения суглинистых и глинистых почв (Качинский Н.А., 1965)

Плотность, г/см ³	Оценка
<1,0	Почва вспушена или богата органическим веществом
1,0-1,1	Типичные величины для культурной или свежеспаханной пашни
>1,2	Пашня уплотнена
1,3-1,4	Пашня сильно уплотнена
1,4-1,6	Типичные величины для подпахотных горизонтов различных почв (кроме черноземов)
1,6-1,8	Сильно уплотненные иллювиальные горизонты почв

Таблица П. 16 – Оценка пористости суглинистых и глинистых почв
(Качинский Н.А., 1965)

Общая пористость, %	Качественная оценка пористости
>70	Почва вспушена – избыточно пористая
55-60	Культурный пахотный слой – отличная
50-55	Удовлетворительная для пахотного слоя
<50	Неудовлетворительная для пахотного слоя
25-40	Характерная для уплотненных иллювиальных горизонтов – чрезмерно низкая

Таблица П. 17 – Шкала оценки структурного состояния почвы
(Долгов С.И., Бахтин П.У., 1966)

Содержание агрегатов 0,25-10 мм, процент к массе		Оценка структурного состояния
Водопрочных	Воздушно-сухих	
>80	>70	Отличное
80-60	70-75	Хорошее
60-40	55-40	Удовлетворительное
40-20	40-20	Неудовлетворительное
<20	<20	Плохое

Образец оформления титульного листа

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Департамент научно-технологической политики и образования
ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»
Институт агроэкологических технологий
Кафедра почвоведения и агрохимии

**Агрономическая характеристика серых лесных почв
Канской лесостепи**

Курсовая работа

Выполнил студент
3-го курса ИАЭТ
И.Ф. Иванов

Руководитель – к.б.н.,
доцент А.А. Белоусов

Красноярск 2015

Агрочвоведение

Методические указания к выполнению курсовой работы

Белоусов Александр Анатольевич, Белоусова Елена Николаевна
Чупрова Валентина Владимировна

Редактор Л.Э. Трибис

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

Подписано в печать 12.11.2015. Формат 60×90/16. Бумага тип. № 1.

Печать – ризограф. Усл. печ. л. 2,0. Тираж 108 экз. Заказ №

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