

НОВОСИБИРСКИЙ ГАУ

Агрономический факультет
Кафедра ботаники и ландшафтной архитектуры

Агрометеорология

Методические указания для выполнения самостоятельной и контрольной работы



Новосибирск, 2017

УДК: 551:63(07)

ББК: 40.2,я 7

А 26

Кафедра ботаники и ландшафтной архитектуры

Агрометеорология: методические указания для выполнения самостоятельной и контрольной работы/ Новосиб. гос. аграр. ун-т. Агроном. факультет; сост. Н.В. Пономаренко, Чеботарева Н.А. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2017.- 22 с.

Составители: канд. с. – х. наук, доц. *Н.В. Пономаренко*, преп. *Н.А. Чеботарева*

Рецензент: канд. с.– х. наук, доц. каф. агрохимии, почвоведения и земледелия *Митракова А.Г.*

Методические указания для выполнения самостоятельной и контрольной работы (очное отделение) студентов очной и заочной формы обучения по дисциплине: «Агрометеорология», направления подготовки:

35.03.04 Агрономия (профили: Агрономия, Защита растений, Селекция и генетика сельскохозяйственных культур);

35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение (профиль: Агроэкология);

20.03. 02 Природообустройство и водопользования;

35.03.10 Ландшафтная архитектура.

Утверждена и рекомендована к изданию учебно-методическим советом агрономического факультета (протокол № 8 от 31 октября 2017 г.).

Введение

В методических указаниях представлены основные темы дисциплины «Агрометеорология», рекомендуемые для самостоятельного изучения, в которых рассматриваются теоретические основы предмета, даны ссылки на соответствующие литературные источники, электронное справочное пособие (см. сайт НГАУ) и представлены конкретные задачи для закрепления теоретических навыков по агрометеорологическому прогнозированию, определению основных метеорологических показателей, по расчету характеристик влажности воздуха, почвы и т.д.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ОТДЕЛЬНЫХ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ И ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Введение

Агрометеорология - это наука, изучающая климатические, гидрологические и метеорологические условия при их взаимодействии с объектами и процессами сельскохозяйственного производства.

Необходимо рассмотреть задачи и методы агрометеорологических исследований, ознакомиться с основными этапами развития науки.

Определить связь с другими науками и значение агрометеорологии для сельского хозяйства.

Выделить основные задачи агрометеорологии в настоящее время.

1. Атмосфера

Изучить состав атмосферного и почвенного воздуха, определить значение основных газов в жизни растений. Влияние изменения концентрации газов на климат Земли, тенденции изменения климата в настоящее время.

Рассмотреть причины увеличения углекислого газа в приземном слое воздуха, и влияние изменения концентрации газов на сельское хозяйство. Остановиться на вопросе загрязнения атмосферы (аэрозоли) и мерах борьбы.

Рассмотреть строение атмосферы и понятие атмосферного давления, единицы измерения и приборы для его измерения.

Контрольные вопросы:

1. Назовите возраст Земли.
2. Что философ И. Кант говорит о происхождении Земли?
3. Назовите состав климатической основы Земли.
4. Сколько углекислого газа входило в первичную атмосферу?
5. Почему температура Земли 15°C , а температура Венеры - 500°C ?
6. Что такое «клон Земли»?
7. Зачем человечеству нужен Большой Андронный Коллайдер?
8. Назовите гипотезы происхождения жизни на Земле.
9. Какой газ составляет основу сухого чистого воздуха приземного слоя Атмосферы?
10. В чём особенность состава почвенного воздуха?
11. Назовите газ, участвующих в процессах дыхания?
12. Сколько углекислого газа находится в воздухе города?
13. Что такое парниковый эффект?
14. Назовите парниковые газы.
15. Как влияет увеличение содержания CO_2 на урожайность сельскохозяйственных культур?
16. Каковы тенденции изменения климата?
17. Выгодно ли изменение климата для России?

18. Зачем человечество переходит на альтернативные источники энергии?
19. Какие загрязняющие Атмосферу газы вы знаете?
20. Для чего служит Киотский протокол?
21. Чем закончилась конференция по изменению климата в Копенгагене (ноябрь, 2010 г.)?
22. Назовите проблемы воздушной среды г. Новосибирска.
23. Что делать с транспортом, который является основным загрязнителем воздуха?
24. Можете ли вы влиять на изменение климата на Земле?

2. Солнечная радиация

Рассмотреть спектральный состав солнечной радиации, биологическое значение основных частей спектра, фотосинтетическую активную радиацию (ФАР).

Изучить потоки лучистой энергии и радиационный баланс деятельной поверхности почвы. Уяснить значение интенсивности и продолжительности освещения растений, а также приемы регулирования солнечной радиации в посевах и насаждениях. Выделить продолжительность солнечного сияния, как агроклиматический (световой) ресурс Новосибирской области.

Контрольные вопросы:

1. Какие реакции идут на Солнце?
2. Что такое спектр излучения?
3. Какие волны входят в спектр излучения?
4. Определите биологическое значение ультрафиолетовой радиации.
5. Что такое ФАР?
6. Что такое прямая солнечная радиация?
7. Как возникает рассеянная солнечная радиация?
8. Почему небо голубого цвета?
9. Чему равно Альбедо различных поверхностей Земли?
10. Из чего складывается эффективное излучение?
11. Запишите радиационный баланс поверхности земли днём и ночью.
12. Что такое фотопериодизм?
13. В какую фазу развития растения проявляют максимальную требовательность к свету?
14. Что такое продолжительность солнечного сияния?
15. Как велик этот показатель в Новосибирской области и почему?
16. Какие условия определяют приход солнечной радиации в посевах?
17. Какими приемами можно увеличить приход ФАР на посев?

3. Температурный режим почвы

Изучить тепловой баланс поверхности почвы, рассмотреть тепловые свойства почвы: теплоемкость, теплопроводность почвы, суточный и годовой ход температуры поверхности почвы, амплитуду температурных колебаний и факторы, влияющие на ее величину. Рассмотреть вопросы промерзания и оттаивания почвы, явление вечной мерзлоты.

Проанализировать закономерности распространения температурных колебаний вглубь почвы и методы оптимизации температурного режима почвы.

Ознакомиться с приборами для измерения температуры почвы: коленчатые термометры, вытяжные термометры, трость агронома, термометр-щуп.

Контрольные вопросы

1. Назовите составляющие теплового баланса Земли.
2. Чем определяется соотношение между потоками тепла?
3. Выделите основной поток тепла на океане.
4. Почему суточные колебания температуры в воде распространяются на большую глубину, чем в почве?
5. Какими термометрами можно измерить температуру почвы на глубине 20 см?
6. Чем отличается объёмная теплоёмкость от удельной теплоёмкости?
7. От чего зависит теплопроводность почвы?
8. До какой глубины распространяются суточные колебания температуры почвы?
9. До какой глубины распространяются годовые колебания температуры почвы?
10. Чем характеризуется зона вечной мерзлоты?
11. Почему происходит таяние вечной мерзлоты?
12. Каковы последствия таяния вечной для России?
13. Назовите способы регулирования температуры почвы.

4. Температурный режим воздуха

Рассмотреть процессы нагревания и охлаждения приземного слоя атмосферы, происходящие в результате адвекции, конвекции, турбулентности, инверсии, конденсации, радиационной теплопроводности.

Понятие вертикальный градиент температуры.

Выделить показатели, характеризующие тепловые ресурсы территории: средние, максимальные и минимальные температуры, суммы активных и эффективных температур.

Ознакомиться с приборами для измерения температуры воздуха: максимальный и минимальный термометры, срочный термометр, термограф.

Контрольные вопросы:

1. Назовите процессы, регулирующие перенос тепла в атмосфере.
2. Чем конвекция отличается от адвекции?
3. Почему явление турбулентности может объяснять НЛО?
4. Почему инверсионное состояние Атмосферы очень устойчиво?
5. Что такое ВГТ?
6. Почему вертикальный температурный градиент в приземном слое больше чем в тропосфере?
7. Какие приборы служат для измерения температуры воздуха?
8. Как изменяется годовая амплитуда температуры по направлению от экватора к полюсам?
9. Какова сумма активных температур в НСО?
10. Что такое эффективная температура?
11. Чем отличается активная температура от эффективной?
12. Как можно определить сроки уборки зерновых культур?
13. Что значит зона температурной толерантности?
14. Какова зависимость скорости роста от температуры.

5. Водяной пар в атмосфере

Рассмотреть параметры влажности воздуха, физический смысл величин, характеризующих

влажность, единицы измерения. Изучить приборы для измерения влажности воздуха: аспирационный психрометр, волосной гигрометр, гигрограф.

Определить метеорологические факторы и свойства испаряющей поверхности, влияющие на испарение. Рассмотреть методы регулирования испарения.

Изучить условия конденсации водяного пара, продукты конденсации (сублимации): облака, туман, роса, иней, изморозь, гололед.

Контрольные вопросы:

1. Что означают понятия малого и большого круговорота водяного пара в Атмосфере?
2. Какие приборы служат для определения влажности воздуха ?
3. Как влажность воздуха влияет на условия произрастания сельскохозяйственных культур?
4. От каких метеофакторов зависит испарение?
5. Что такое транспирация?
6. Сколько влаги испаряется с поверхности почвы и снега в Новосибирской области за год, с водной поверхности?
7. Назовите методы регулирования испарения в сельскохозяйственном производстве.
8. В чём особенности сублимации?
9. Назовите виды тумана.
10. Почему смог возникает в городе?
11. Как бороться с туманом?
12. Назовите продукты конденсации и сублимации.
13. Из чего состоят облака?
14. От чего зависит высота расположения облаков?
15. Какие облака образуются выше от поверхности Земли перистые или слоистые?
16. Из каких облаков выпадают осадки в умеренных широтах?
17. Каковы функции облаков в тепловом балансе Земли?

6. Осадки. Снежный покров. Почвенная влага

Изучить процесс образования осадков, типы и виды осадков. Особенности осадков в Новосибирской области. Ознакомиться с методами активного воздействия на процессы выпадения осадков. Выделить проблему вопроса.

Рассмотреть основные характеристики снежного покрова. Выделить сельскохозяйственное значение снега.

Изучить приборы для измерения жидких и твердых осадков: полевой дождемер, осадкомер Третьякова, плювиограф, весовой снегомер.

Рассмотреть методы определения влажности почвы (подробнее термостатно-весовой), рассмотреть агрогидрологические характеристики влажности почвы, понятие « продуктивная влага».

Разобрать тему «Водный баланс поля».

Контрольные вопросы:

1. Назовите основные положения теории осадкообразования
2. Какие осадки образуются на земной поверхности и наземных предметах?
3. Что обозначает термин переохлаждённые облака?

4. Как происходит укрупнение облачных элементов и образования дождя, снега, крупы и града?
5. Каков суточный и годовой ход осадков?
6. Что является ядрами конденсации в переохлаждённых облаках?
7. Назовите приборы для определения количества выпавших жидких осадков.
8. Назовите приборы для определения количества выпавших твёрдых осадков.
9. Что означает активное воздействие на процесс выпадения осадков?
10. Как вызвать осадки из переохлаждённых облаков?
11. Как вызвать осадки из тёплых облаков?
12. Проблемы активного воздействия на процесс выпадения осадков.
13. Назовите характеристики снежного покрова
14. В чём заключаются термоизолирующие свойства снега.
15. Какие агрогидрологические константы служат для оценки влаги в почве.
16. Как определить поливную норму?
17. Надо ли доводить влагу в почве до значения полной влагоёмкости.
18. Назовите составляющие водного баланса поля
19. Для чего служит формула водного баланса поля
20. Что такое коэффициент водопотребления.
21. В чём заключается термостатно-весовой способ определения влажности почвы?
22. Назовите способы регулирования почвы на с.-х. полях.

7. Ветер. Погода и ее предсказание

Рассмотреть причины возникновения ветра и силы, влияющие на его направление (градиент давления, сила Кориолиса, центробежная сила, сила трения), влияние подстилающей поверхности на изменение скорости ветра. Ознакомиться со схемой общей циркуляции атмосферы, понятием местный ветер.

Необходимо разобрать, как строится и используется роза ветров. Изучить приборы для измерения скорости и направления ветра: флюгер, анеморумбометр, чашечный и крыльчатый анемометры.

В разделе «погода» изучить виды воздушных масс, понятие атмосферный фронт (главный и вторичный). Ознакомиться с барической системой циклон и антициклон, описать погоду в них. Рассмотреть виды прогнозов погоды и трудности в прогнозировании погоды в настоящее время.

Контрольные вопросы:

1. Назовите причины ветра.
2. Какие силы влияют на его направление?
3. Объясните происхождение силы Кориолиса?
4. Как влияет подстилающая поверхность на скорость ветра?
5. На каком расстоянии друг от друга размещать лесные полосы?
6. Раскройте понятие местный ветер
7. Почему летний и зимний муссоны имеют разное направление?
8. Объясните распределение атмосферного давления в общей циркуляции Атмосферы.
9. Почему в зоне между 30° с.ш. и 60° преобладает западный ветер?
10. Какие виды воздушных масс преобладают в Северном полушарии?
11. Где наблюдаются более бурные проявления погоды в холодном или теплом атмосферном фронте?
12. Назовите основные отличия циклона и антициклона?
13. Чем отличается ураган от тайфуна?
14. Что такое Служба Погоды?
15. Для чего служит синоптическая карта?

16. Назовите виды прогнозов погоды.
17. Почему вероятность прогноза погоды на 10 дней вперед составляет только 65 %?
18. В чём заключается проблема прогнозов погоды в России, в мире?

8. Опасные для сельского хозяйства метеорологические явления.

Заморозки. Разобрать виды заморозков, причины возникновения, влияние заморозков на сельскохозяйственные культуры в зависимости от их вида и фазы развития. Изучить методы прогноза заморозков (способ Броунова, способ Михалевского) и меры борьбы с заморозками.

Засухи и суховеи. Причины возникновения, характеристики. Меры борьбы.

Пыльные бури (ветровая эрозия). Причины возникновения, повторяемость, меры борьбы.

Град. Причины возникновения, повторяемость, меры борьбы.

Неблагоприятные явления зимнего периода: вымерзание, выпревание, выпирание, вымокание, ледяная корка. Причины возникновения, меры борьбы.

Контрольные вопросы

1. Да какой декады мая или июня сохраняется вероятность заморозков в Новосибирской области?
2. Какие приметы погоды позволяют предсказать заморозки?
3. Какая засуха характерна для Новосибирской области: летняя, весенняя, осенняя?
4. Как климатические условия влияют на распространение вредителей и болезней с.-х. культур?
5. Назовите основные принципы и методы агрометеорологических наблюдений.
6. Почему ноябрь наиболее опасен для вымерзания озимых культур?
7. Какие агрометеорологические прогнозы вы знаете?

9. Климат и его значение для сельскохозяйственного производства

Разобрать понятие «климат», выделить климатообразующие факторы (солнечная радиация, подстилающая поверхность, общая циркуляция атмосферы, снежный покров на полюсах, морские течения), рассмотреть тенденции изменения климата в настоящее время. Выделить особенности климата города.

Контрольные вопросы:

1. Почему морские течения являются климатообразующим фактором?
2. Объясните климатическую роль течения Эль-Ниньо.
3. Какие последствия несёт изменение климата на Земле?
4. Назовите последствия изменения климата для России?
5. Каковы тенденции изменения климата в Сибири?
6. Поясните роль человека в процессе изменения климата.
7. Что значит понятие «экологический след»?
6. Назовите особенности климата города.
7. Определите агроклиматические ресурсы Новосибирской области
8. Почему климат Западной Сибири резко- континентальный?
9. Как эффективно приспосабливаться к климату, адаптировать сельскохозяйственное производство?

Итоговым контролем, позволяющим оценить самостоятельную работу студентов является

- а) выполнение тестов (тесты представлены в виде электронного ресурса кафедры),

б) выполнение контрольной работы, количество вариантов ограничивается только числом ГМС НСО и предполагает выбор любого за последние 30 лет года и пункта НСО, методическая разработка по выполнению работы представлена ниже.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ (для студентов очного отделения)

Контрольная работа включает в себя ответы на теоретические вопросы, выполнение расчетов, построение и анализ графиков, составление описания агрометеорологических условий и носит характер индивидуального задания, полученного студентом из агрометеорологических бюллетеней.

Контрольная работа Агрометеорологическая характеристика вегетационного периода 20...г. по ГМС « _____ » в приложении к требованиям сельскохозяйственных культур

1. Выбрать из агрометеорологических бюллетеней данные по температуре, осадкам (среднемесячные и декадные), определить среднемноголетние значения (**норму**). Данные занести в таблицу.
2. Построить график хода метеозадающих элементов: температуры и осадков (t , p) по фактическим и среднемноголетним данным (среднемесячные), в мае и сентябре – по декадам.
3. Определить почвенно-климатическую зону Новосибирской области, в которой расположен данный пункт, дать ее краткую характеристику. Выделить данный пункт на представленной ниже карте Новосибирской области.
4. Описать ход температуры и осадков в целом за вегетационный период и отдельно по месяцам, сравнить с нормой, определить особенности и степень соответствия погодных условий почвенно-климатической зоне, определить амплитуду температурных колебаний.
5. Определить:
 - а) даты перехода температуры через 5, 10, 15°C, т.е. определить сроки начала и окончания полевых работ, период активной вегетации, даты начала и окончания лета. Сравнить со среднемноголетними значениями, сделать вывод;
 - б) продолжительность периода в днях с температурой больше 5, 10, 15°C, сравнить с нормой, сделать вывод;
 - в) **сумму температур больше 10°C фактических, по норме и в зоне, сравнить, сделать вывод;**

6. С учетом требований сельскохозяйственных культур определить предположительные сроки сева и уборки данной культуры (культуру и коэффициент водопотребления (K) берем из практического занятия по водному балансу) на основе возможности накопления необходимой для ее созревания суммы эффективных температур ($T_{эф}$).

7. Определить теоретическую урожайность по формуле водного баланса. Для этого из агрометбюллетеней выбрать весенние и осенние запасы влаги ($W_{в.}$ и $W_{ос.}$) на 8-15 мая и 15-28 сентября, осадки (P , мм) за период от даты посева до даты уборки культуры.

9. Определить коэффициент Бовы.

10. Оценить **степень благоприятности** агрометеорологических условий в данном году для данной сельскохозяйственной культуры и дать **рекомендации** по применению различных агротехнических мероприятий, направленных на максимальное использование благоприятных факторов и уменьшение влияния неблагоприятных.

11. Для студентов профиля Защита растений - описать наиболее опасных вредителей данной культуры, дать их краткую характеристику. По фактическим температурам определить конкретные даты сроков надзора за вредителями сельскохозяйственных культур ($T_{эф.}$ для каждой фазы развития насекомого - см. справочный материал кафедры).

[illegible]

IX												
----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Краткая характеристика почвенно-климатической зоны, в которой расположен данный пункт (ГМС):

Сельскохозяйственная культура _____

Коэффициент водопотребления (K , $\text{м}^3/\text{га}$) _____

Сумма эффективных температур, необходимая для созревания данной культуры
($T_{\text{эф.}}$) _____

Биологический минимум (t °C) _____

Весенние и осенние запасы продуктивной влаги в слое почвы 0-50 см

($W_{\text{в.}}$ и $W_{\text{ос.}}$) _____

Административная карта Новосибирской области



Почвенно-климатические зоны Новосибирской области

Зона	Сумма осадков, мм		Безморозный период, дн.	Сумма температур >10 °С	Длительность залегания снега, дн.	Высота снега, см
	за год	за вегета- цион. период				
1. Подтайга низменности	450-500	250-280	85-95	1600-1700	175	40-45
2. Подтайга предгорья	400-450	225-250	95-100	1700-1800	170	35-40
3. Северная лесостепь низменности	320-370	175-200	100-120	1800-2000	165	30-35
4. Северная лесостепь предгорья	350-400	200-225	110-120	1800-2000	165	30-35
5. Южная лесостепь низменности	280-330	175-190	120-125	1800-2000	160	25-30
6. Южная степь низменности	250-300	150-170	120-130	2000-2100	155	15-20

Контрольные вопросы для подготовки к зачёту

1. Этапы развития агрометеорологии. Тенденции изменения климата.
2. Газовый состав приземного слоя воздуха, почвенный воздух. Значение.
3. Углекислый газ и сельское хозяйство
4. Аэрозоли. Загрязнение атмосферы и меры борьбы с ним.
5. Спектральный состав солнечной радиации. Биологическое значение основных частей спектра. ФАР.
6. Радиационный баланс Земли и его составляющие. Альбедо.
7. Продолжительность солнечного сияния.
8. Влияние продолжительности освещения на развитие растений.
9. Повышение использование ресурсов солнечной радиации в сельском хозяйстве.
10. Тепловой баланс Земли. Тепловые свойства почвы.
11. Процессы замерзания и оттаивания почвы. Вечная мерзлота.
12. Методы оптимизации температурного режима почвы.
13. Температура воздуха. Активные и эффективные температуры, амплитуда, суточный и годовой ход.
14. Испарения и транспирация, методы регулирования.
15. Условия конденсации водяного пара, продукты конденсации.
16. Особенности осадков в НСО.
17. Процесс образования осадков. Активные воздействия на процессы образования осадков и туманов.
18. Снежный покров, характеристики, с.-х. значение.
19. Причины ветра, силы, влияющие на его направление, влияние подстилающей поверхности.
20. Воздушные массы, атмосферный фронт.
21. Циклон и антициклон, местный ветер.
22. Проблема прогнозов погоды, виды прогнозов погоды.
23. Типы заморозков. Методы прогноза.
24. Агроклиматические ресурсы НСО
25. Особенности климата Новосибирской области - почвенно-климатические зоны.
26. Агрометеорологические прогнозы: весенних запасов влаги, основных фаз развития (восковая и полная спелость), урожайности.
27. Параметры влажности воздуха. Аспирационный психрометр, волосной гигрометр, гигрограф.
28. Виды термометров. Срочный, психрометрический, максимальный и минимальный термометры, термограф, коленчатые термометры.
29. Осадкомер Третьякова, полевой дождемер, весовой снегомер.

30. Константы почвенной влажности, термостатно-весовой способ определения влажности почвы.
31. Флюгер Вильда, анеморумбометр, чашечный анемометр.
32. Психометрическая будка, будка Селянинова и будка самописцев.
33. Гидротермический коэффициент (ГТК)
34. Водный баланс поля

При изучении курса агрометеорологии рекомендуется следующая литература:

Глухих М.А. Агрометеорология: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2015.- 208 с. ЭБС «Лань»

Журина, Л.Л. Агрометеорология [Текст] : учебник для студентов вузов по спец. 110100 (Агрохимия и агропочвоведение) и 110200 (Агрономия). - Санкт-Петербург : КВАДРО, 2012. - 368 с. : ил. - Библиогр.: с. 357-359. - ISSN 978-5-91258-201-1 : 624,45.

Кислов, А.В. Климатология [Текст]: учебник для студентов вузов. - Москва : Академия, 2011. - 224 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр. : с. 219. - ISBN 978-5-7695-6223-5 : 410,30.

Пиловец Г.И. Метеорология и климатология: учебное пособие. – М: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. Знание, 2013. –399 с. НИЦ ИНФРА –М

Учебно-методические материалы в виде электронных ресурсов размещены на сайте агрономического факультета НГАУ нгау. рф или www.nsau.edu.ru.

Электронное издание на CD-R «Пономаренко Н.В. Агрометеорология: электронное учебное пособие» (2012 Новосибирский государственный аграрный университет) номер государственной регистрации 0321300377

Агрометеорология: справ. пособие/ Новосиб. гос. аграр. ун-т; Сост. Н.В.Пономаренко. - Новосибирск, 2017.- 55 с.

Агрометеорология: методические указания для выполнения самостоятельной и контрольной работы / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Агроном. фак-т.; сост. Н.В.Пономаренко. – Новосибирск, 2016.-22 с.

Агрометеорология: методические указания для лабораторно-практических занятий/ Новосиб. гос. аграр. ун-т. Агроном. фак-т.; сост. Н.В.Пономаренко. – Новосибирск, 2016.-30 с.

Составители: Пономаренко Наталья Венедиктовна
Чеботарева Наталья Анатольевна

Агрометеорология
Методические указания для самостоятельной и контрольной работ