

Г. В. Руднев

А ГРОМЕТЕОРОЛОГИЯ

УЧЕБНИК
ДЛЯ
ТЕХНИКУМОВ



ГИДРОМЕТЕОИЗДАТ
ЛЕНИНГРАД • 1964

Г. В. РУДНЕВ

5515(07)
3
ПРОВЕРЕНО

АГРОМЕТЕОРОЛОГИЯ

172969

Д о п у щ е н о
Главным управлением гидрометеорологической службы
при Совете Министров СССР
в качестве учебника
для гидрометеорологических техникумов

Фундаментальная
БИБЛИОТЕКА
ТашСХИ



ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
Ленинград • 1964

АННОТАЦИЯ

В книге излагается значение климата и погоды в сельском хозяйстве; дается характеристика особенностей метеорологических условий в различных растительных сообществах, а также вредных для сельского хозяйства явлений погоды (засуха, суховей, сильные морозы, заморозки и др.); рассматривается влияние мелиоративных и агротехнических мероприятий на изменение климата приземного слоя воздуха и на режим влажности почвы. Излагаются основные методы составления агрометеорологических прогнозов и информации. Книга является учебником по агрометеорологии для гидрометеорологических техникумов. Она может быть использована широким кругом специалистов сельского хозяйства, а также учащимися высших и средних сельскохозяйственных и гидрометеорологических учебных заведений.

ОГЛАВЛЕНИЕ

От автора	5
Глава I. Введение	7
§ 1. Предмет и задачи агрометеорологии	7
§ 2. Развитие агрометеорологии как науки	8
§ 3. Задачи наблюдательной и оперативной агрометеорологической сети	16
Глава II. Значение метеорологических факторов в сельскохозяйственном производстве	19
§ 4. Солнечная радиация	19
§ 5. Температура почвы	27
§ 6. Температура воздуха	32
§ 7. Влажность воздуха	39
§ 8. Осадки	41
§ 9. Снежный покров	48
§ 10. Ветер	51
Глава III. Почвенная влага	56
§ 11. Роль почвенной влаги в жизни растений	56
§ 12. Основные свойства почвенной влаги и механизм ее передвижения	61
§ 13. Основные методы определения влажности почвы	65
§ 14. Основные агрогидрологические свойства почвы	72
§ 15. Формирование запасов почвенной влаги	80
§ 16. Динамика влажности почвы и влагообеспеченность сельскохозяйственных культур	89
Глава IV. Метеорологические условия среди растений (фитоклимат)	98
§ 17. Факторы, формирующие фитоклимат	98
§ 18. Климат почвы (температурный режим)	100
§ 19. Радиационный и тепловой режим приземного слоя воздуха	102
§ 20. Метеорологический режим в растительном покрове	109
§ 21. Влияние агротехнических и мелиоративных мероприятий на формирование фитоклимата	116
Глава V. Методы изучения агрометеорологических условий приземного слоя воздуха (микро- и фитоклимата)	130
§ 22. Общие положения	130
§ 23. Глазомерная микроклиматическая съемка	131
§ 24. Инструментальные микроклиматические съемки	134
§ 25. Картирование микроклиматических наблюдений	141

Глава VI. Заморозки	143
§ 26. Типы заморозков	143
§ 27. Изменение характеристик заморозков под влиянием местных условий	144
§ 28. Защита растений от заморозков	151
Глава VII. Засухи и суховеи	154
§ 29. Общие положения	154
§ 30. Причины возникновения засух и суховеев	155
§ 31. Типы засух	157
§ 32. Суховеи	163
§ 33. Агрометеорологическая характеристика мер борьбы с засухой и суховеем	166
Глава VIII. Агрометеорологические условия перезимовки сельскохозяйственных культур	173
§ 34. Зимостойкость растений	173
§ 35. Неблагоприятные условия перезимовки и виды повреждений зимующих культур	175
§ 36. Меры борьбы с неблагоприятными условиями перезимовки культур	185
Глава IX. Характеристика основных сельскохозяйственных культур по их требованиям к агрометеорологическим условиям	187
§ 37. Зерновые культуры	187
§ 38. Зернобобовые культуры	196
§ 39. Прядильные и масличные культуры	198
§ 40. Корнеплоды и клубнеплоды	202
§ 41. Овощные культуры	204
§ 42. Плодово-ягодные культуры	206
§ 43. Влияние погоды на вредителей и болезни сельскохозяйственных растений	208
§ 44. Значение агрометеорологических условий в животноводстве	213
Глава X. Агрометеорологическое обслуживание	221
§ 45. Задачи агрометеорологического обслуживания	221
§ 46. Декадные агрометеорологические бюллетени и справки	223
§ 47. Агрометеорологические прогнозы	229
§ 48. Работа гидрометеорологических станций по обслуживанию сельского хозяйства	260
Литература	275

ОТ АВТОРА

Книга предназначена в качестве учебника для гидрометеорологических техникумов по специальности «агрометеорология». Написана в соответствии с программой курса, утвержденной в 1963 г.

С ростом технического прогресса зависимость сельскохозяйственного производства от стихийных явлений уменьшается. Однако необходимость в тщательном учете сложившихся и ожидаемых агрометеорологических условий и в точной информации о них увеличивается.

Развитие гидрометеорологической службы, в частности и агрометеорологии, в настоящее время происходит на новой технической основе, что обуславливает принципиальное изменение многих методов гидрометеорологических и агрометеорологических наблюдений и анализа материалов. Широкое использование радиолокационных устройств, авиации и искусственных спутников Земли позволит перейти от наблюдений в отдельных точках к наблюдениям на больших площадях. Новые методы наблюдений и исследований требуют новых форм информации и обобщений, а также новых организационных форм гидрометеорологической службы. Основные положения плана технической реконструкции Гидрометеорологической службы в СССР изложены академиком Е. К. Федоровым.¹

Приведенный в книге материал основан главным образом на результатах работ советских исследователей в области агрометеорологии и родственных ей наук.

Некоторые разделы книги, например о влиянии температуры на темпы развития растений, особенности формирования фитоклимата, методы агрометеорологических прогнозов и др., изложены несколько глубже, чем предусматривает программа техникумов, поэтому книга может служить и учебным пособием для гидрометеорологических институтов. Она также будет

¹ Е. К. Федоров. Перевооружение гидрометеорологии. Вестн. АН СССР, № 1, 1964.

полезна для студентов сельскохозяйственных высших и средних учебных заведений.

Автор приносит благодарность М. С. Кулику, выполнившему большой труд редактора; А. В. Процерову, В. В. Синельникову, Л. А. Разумовой, Е. С. Улановой, Е. А. Цубербиллер, Г. З. Венцкевичу за просмотр программы учебника и ценные советы в начале работы над книгой; Т. В. Гуревич, В. А. Крупе за рецензирование и советы, полезные при подготовке книги к печати; Р. Ф. Яшниковой, Е. Д. и Л. Г. Рудневым за помощь в оформлении рукописи.

Автор будет признателен за все замечания по содержанию книги, которые просит присылать по адресу: Ленинград, В-53, 2-я линия, д. 23. Гидрометеиздат.

Глава I

ВВЕДЕНИЕ

§ 1. Предмет и задачи агрометеорологии

Агрометеорология, или сельскохозяйственная метеорология, — наука прикладная. Как особая научная дисциплина она сформировалась в конце XIX в. Основное назначение ее заключается в изучении климата и погоды применительно к сельскохозяйственному производству. Агрометеорология — наука географическая, но она тесно примыкает к сельскохозяйственным наукам.

Агрометеорология — наука, изучающая метеорологические, климатические и гидрологические условия, имеющие значение для сельского хозяйства, в их взаимодействии с объектами и процессами сельскохозяйственного производства.

Погодные факторы, оказывающие существенное влияние на сельскохозяйственное производство, называют *агрометеорологическими условиями*. При изучении агрометеорологических условий учитываются требования к ним сельскохозяйственных культур в отдельные периоды вегетации и животных, а также свойства почв, уровень агротехники и пр. Учет этих условий в свою очередь позволяет установить, насколько метеорологические, климатические и гидрологические факторы того или иного района соответствуют указанным требованиям, а также определить меру угрозы вредных для сельского хозяйства явлений погоды (засух, суховеев, заморозков, сильных морозов, ледяных корок, пыльных бурь и др.). Кроме того, характеристика агрометеорологических условий дает возможность выявить наиболее рациональные методы и приемы воздействия на режим тепла, влаги и света в зоне развития растений для изменения их в благоприятную для сельскохозяйственного производства сторону.

Основной метод агрометеорологических исследований — производство *сопряженных (параллельных) наблюдений*

в полевых условиях над метеорологическими факторами, влажностью почвы и состоянием, ростом и развитием растений.

Сопряженные наблюдения в *разновременные сроки сева* позволяют в течение всего вегетационного периода выявить влияние одинаковых условий погоды на состояние сельскохозяйственных культур в различные фазы их развития.

Оценка морозоопасности и режима увлажнения полей производится при помощи *микrokлиматических съемок и фитоиндикаторов*.

Для решения многих теоретических и практических вопросов применяются *лабораторно-полевые и лабораторные опыты*, при которых растения выращиваются в той или иной мере в условиях искусственного климата (вегетационные домики, фитотроны, оранжереи).

Широкое применение получили методы математического анализа, в частности математической статистики.

Создание аппаратуры, основанной на новейших достижениях современной техники — внедрение радиолокаторов для измерения осадков, авиации для обследования сельскохозяйственных культур и учета распределения снежного покрова, — коренным образом улучшает методы агрометеорологических исследований.

Таким образом, агрометеорология при помощи новейших методов исследования, одновременно используя достижения науки в области метеорологии, физики, биологии, агрономии, математики и др., берет на себя решение следующих основных задач: оценку сложившихся и ожидаемых агрометеорологических условий с целью рационального использования в сельскохозяйственном производстве благоприятных факторов погоды и климата и преодоление неблагоприятных, агрометеорологическое обоснование агротехники, установление соответствия требований сельскохозяйственных объектов климатическим и метеорологическим условиям, агроклиматическое районирование сельскохозяйственных культур и агротехнических приемов, обеспечивающих наибольший производственный эффект в данных почвенно-климатических условиях, оценку видов на урожай и мн. др.

§ 2. Развитие агрометеорологии как науки

Агрометеорология как одна из естественных наук зародилась в далекие времена. Эта наука включает в себя обобщенный опыт учета погодных условий в сельскохозяйственном производстве многих поколений земледельцев и скотоводов. Народная поговорка «Снег на полях — хлеб в закромах» и сотни аналогичных ей, представляющих собой легко запоминающиеся правила, передавались многие десятки лет из поколения в поколение. Об интересе к явлениям погоды и ее влия-

нию на сельское хозяйство говорят также записи в старинных русских летописях: «Того же лета бысть ведро и жары велицы через все лето и пригоре всяко жито и всякое обилие и озера и реки высохша болота же выгореша, и леса и земля горела» (Никонова летопись, 1162 г.). И «Того же лета бысть засуха великая от Троицына дня до Успенья святой Богородицы, и мгла бысть великая, четыре недели солнца и луна не видеша» (Воскресенская летопись, 1525 г.).

Основные задачи метеорологического обслуживания сельского хозяйства были сформулированы только во второй половине XVIII в. В 1758 г. в одном из своих выступлений в Академии наук М. В. Ломоносов сказал: «Предсказание погоды сколь нужно и полезно на земле ведает больше земледелец, которому во время сеяння и жатвы ведро, во время рашения дождь, благоприятственный теплотю надобен».

Идеи Ломоносова значительно опередили свое время. Условия для их осуществления создались только более чем через 100 лет, когда нашла свое применение прикладная метеорология и климатология, в частности в виде агрометеорологии и агроклиматологии. В конце XVIII и начале XIX вв. отдельные передовые ученые производили систематические наблюдения за погодой и сельскохозяйственными растениями. Так, А. Т. Болотов (1738—1833) в течение полувека проводил агрометеорологические наблюдения для выявления влияния погоды на рост и развитие растений. И. М. Комов (1750—1792) изучал влияние погоды на жизненные явления, происходящие в растительных организмах. Он считал, что на основе агрометеорологических наблюдений, проводимых географически, можно сделать агроклиматическое районирование и составить календарь природы, полезный для земледельца. Изучив климатические условия России, Комов пишет: «Мы почти все европейские климаты имеем и нет ни одного овоща, хлеба, травы или дерева в Европе, как бы у нас в южных или северных провинциях расти не могли».

Важным событием явилось обобщение знаний по агрометеорологии, данное Д. Реутовичем в 1854 г. в книге «Сельскохозяйственная метеорология» (С. А. Максимов, 1959).

Французский естествоиспытатель Реомюр, создавший в 1730 г. спиртовой термометр, провел наблюдения за зерновыми культурами и виноградом и сопоставил темп развития растений с ходом температуры воздуха. Несколько позднее, во второй половине XIX в., французский ученый Гаспарен написал капитальный труд о связи земледелия с климатом. В 1920-х годах крупные работы по агрометеорологии стали проводиться в Италии Дж. Ацци, в Америке Ливингстоном, Силсом и др.

Создание Международной агрометеорологической организации относится к 1913 г., когда в Риме при Международной

метеорологической организации (ММО) была создана постоянная Комиссия по агрометеорологии, в числе организаторов которой был виднейший русский агрометеоролог П. И. Брунов.

Большое влияние на развитие агрометеорологии и агроклиматологии оказал Александр Иванович Воейков (1842—1916) — крупнейший географ-климатолог. Его работы в этой области, по существу, практическую реализацию получили только в настоящее время.

В дореволюционной России не было условий для практического применения достижений метеорологии и климатологии в сельском хозяйстве. Кроме того, внедрению науки в сельскохозяйственное производство препятствовало слабое знание земледельцами и землевладельцами климата своей страны. Воейков пишет: «Сотни и тысячи образованных и богатых хозяев, применяющих усовершенствованные орудия, знают о климате и погоде своей местности не более, чем их соседи, неграмотные крестьяне, и это незнание отражается на их производстве громадными убытками» (А. И. Воейков, 1957).

Изучая климат России, Воейков оценил климатические ресурсы страны для сельскохозяйственного производства. Он впервые указал на возможность широкого производства кукурузы на территории России для продовольственных и фуражных целей, обеспечение которых возможно при возделывании кукурузы на сухое зерно. Ареал распространения кукурузы, намеченный Воейковым, по существу мало отличается от современного. Правда, в то время силосный корм еще не получил широкого распространения, поэтому возделывание кукурузы на силос Воейков и не предусматривал.

Большое внимание Воейков уделял развитию хлопководства, а также орошаемому земледелию, в первую очередь изменению климатических условий под влиянием орошения больших площадей. Воейковым дано агроклиматическое обоснование возделывания субтропических культур (чая, цитрусовых и др.) в Закавказье и других районах страны.

Воейков сделал глубокий анализ роли снежного покрова как климатообразующего фактора и указал на большое значение снегозадержания в сельскохозяйственном производстве. Много работ он посвятил вопросам облесения степной и лесостепной зоны, доказав важное значение лесонасаждений в формировании водного режима почвы.

Под руководством Воейкова в 1880-х годах была разработана программа наблюдений для сельскохозяйственных метеорологических станций, а также организован ряд таких станций, которые впоследствии вошли в более широкую сеть агрометеорологических станций. Организовав станции, Воейков регу-

лярно их инспектировал. В программу работ этих станций входили наблюдения на метеорологической площадке, на опытных полях вблизи площадки, а также на производственных полях. Много внимания Воейков уделял изучению микроклимата.

Большое влияние на развитие агрометеорологии оказал метеоролог-геофизик Александр Викентьевич Клоссовский (1846—1917).

В связи со стихийными бедствиями, вызванными засухой 1881-82 г., вопросы погоды и климата, особенно на юге России, стали интересовать широкие слои населения. В 1883 г. А. В. Клоссовский (1891) предложил Херсонской земской управе организовать метеорологические наблюдения для удовлетворения запросов сельского хозяйства. Земством было отпущено 600 рублей на оснащение сети приборами и по 400 рублей ежегодно на содержание сети станций. На эти средства организовать и содержать сеть станций было невозможно, пришлось создавать сеть метеорологических станций на юго-западе России, в основном на добровольных началах. Обязанности наблюдателей станций выполняли представители сельской интеллигенции, а в отдельных случаях и крестьяне. Интерес к метеорологическим наблюдениям был настолько велик, что не представлялось возможным обеспечить приборами всех желающих проводить наблюдения. К концу 1886 г. в Херсонской области работало 67 станций. Метеорологическая сеть быстро росла. В 1896 г. в семи юго-западных губерниях работало около 1000 наблюдательных пунктов.

В основу разработанной Клоссовским программы наблюдений и составленного методического пособия для наблюдателей были положены инструкции Главной физической обсерватории, действовавшие на государственной метеорологической сети. Они обеспечивали однородность и сравнимость результатов наблюдений. Однако в дальнейшем программа наблюдений расширялась. В нее дополнительно были включены наблюдения над снежным покровом, пыльными бурями, грозами и мн. др.

Клоссовский считал, что организованная им сеть метеорологических станций должна дополнять деятельность государственной сети и прежде всего помочь изучению местных практических важных проблем.

Будучи сторонником развития прикладной метеорологии, Клоссовский писал: «Границы собственно прикладной метеорологии начинаются там, где наступает совместная работа метеорологов и людей практики, там, где объектом изучения является параллельно погода и какая-нибудь определенная область практической жизни, например погода и заболеваемость, погода и снежные заносы, погода и сельскохозяйственные явления».

Клоссовский установил ряд важных положений о влиянии

метеорологических условий на развитие растений, в частности он указал, что «в каждой фазе своего развития растение требует известное количество солнечной теплоты и недочет ее тотчас же отражается на ходе дальнейших фаз».

Развитие и внедрение агрометеорологии в сельскохозяйственное производство неразрывно связано с именем Петра Ивановича Броунова (1852—1927). В 1890-х годах он организовал Приднепровскую сеть метеорологических станций. В программу работ этих станций, помимо метеорологических, входили наблюдения за сельскохозяйственными культурами. Эта сеть так же, как и сеть Клоссовского, обслуживалась добровольными наблюдателями. Средства, отпущенные земством на ее содержание, были ничтожно малы.

Опыт работы станций, организованных Клоссовским и Броуновым, учитывался при создании сети станций в других районах.

В 1897 г. было утверждено положение о сельскохозяйственном метеорологическом бюро, руководителем которого был назначен П. И. Броунов.

В проекте организации метеорологической сети для сельского хозяйства Броунов определил основные задачи агрометеорологии.

Одним из основных положений программы, составленной Броуновым, являлась сопряженность во времени и пространстве метеорологических наблюдений с наблюдениями за сельскохозяйственными культурами, влажностью почвы и другими явлениями природы, имеющими отношение к сельскохозяйственному производству. Это положение до сих пор является обязательным.

Броунов, изучая влияние метеорологических условий на растения, установил очень важную закономерность зависимости урожая от распределения во времени наиболее важных компонентов погоды — температуры и осадков. Он указал: «... что для растений существуют особые периоды, названные мною (П. И. Броуновым. — Г. Р.) критическими, в течение которых растение или особенно нуждается в каком-либо метеорологическом факторе, или особенно боится его. По-видимому, эти периоды для разных растений различны; почему это так, представляется объяснению физиологов. Возможно предположить, что для одного и того же растения период до известной степени различается в зависимости от почв и климата» (П. И. Броунов, 1957).

Критические периоды, выявленные Броуновым, и сейчас учитываются при оценке сложившихся и ожидаемых агрометеорологических условий.

Метеорологическое бюро департамента земледелия, руководимое Броуновым, стало центром научной и оперативной ра-

боты в области сельскохозяйственной метеорологии. Принципы организации агрометеорологической службы, разработанные и осуществленные Броуновым, были позднее заимствованы за рубежом — Францией, США, Канадой, Италией.

С 1901 г. Метеорологическим бюро издаются «Труды по сельскохозяйственной метеорологии», в которых публиковались обобщения опыта работы сети агрометеорологических станций, результаты научных исследований. Редактором этих трудов был П. И. Броунов, он же являлся и автором многочисленных статей из области агрометеорологии и агроклиматологии. В 1912 г. Броунов публикует монографию «Полевые культуры и погода».

Опыт работы агрометеорологических станций, организованных Воейковым, Клоссовским, Броуновым, и накопленные материалы наблюдений имели большое значение для дальнейшего развития агрометеорологии. Агрометеорологическая служба, созданная под руководством Броунова, в результате империалистической и гражданской войн практически перестала существовать.

Новый этап в развитии агрометеорологии наступил после Великой Октябрьской социалистической революции. Партия и правительство придавали большое значение бурно развивающемуся сельскохозяйственному производству, запросы которого по агрометеорологическому обслуживанию соответственно возрастали.

Декретом Совета Труда и Оборона, подписанным В. И. Лениным 29 апреля 1921 г., была основана агрометеорологическая служба с руководящим центром в виде метеорологической части при Наркомземе РСФСР.

Привлечение к агрометеорологическим наблюдениям и информации большого количества метеорологических станций, а также организация агрометстанций при опытных сельскохозяйственных учреждениях позволили в 1922 г. приступить к изданию регулярного декадного агрометеорологического бюллетеня. Основным содержанием этого бюллетеня была информация об агрометеорологических условиях и их влиянии на состояние сельскохозяйственных культур. Декадный агрометеорологический бюллетень как одна из основных форм агрометеорологической информации сохранился до настоящего времени и издается всеми областными гидрометеорологическими бюро, республиканскими бюро погоды и Центральным институтом прогнозов.

Одновременно разрабатывались и теоретические вопросы агрометеорологии. В 1920-х годах, в частности, были установлены показатели оценки обеспеченности растений влагой в форме *гидротермических коэффициентов*, которые выражаются отношением суммы месячных осадков к сумме среднесу-

точных температур за тот же месяц, уменьшенной в 10 раз. Эти показатели стали применяться для сравнительной оценки агроклиматических условий определенных территорий. Был выполнен ряд работ агроклиматического характера, а также работы по микроклимату, фитоклимату и по методике агрометеорологических наблюдений (работы С. И. Небольсина, П. И. Колоскова, Г. Т. Селянинова и др.).

Большим количеством теоретических и прикладных работ по агрометеорологии характеризуются 1930-е годы, когда значительно возросли требования сельского хозяйства, ставшего на путь сплошной коллективизации и быстрого роста механизации сельскохозяйственного производства.

В этот период разрабатывались основы современного агрометеорологического обслуживания, базирующегося не только на информации о сложившихся агрометеорологических условиях. Создается теория агрометеорологических прогнозов с количественными характеристиками ожидаемых условий. Агрометеорологические прогнозы начинают приобретать характер повседневных оперативных материалов.

Оперативная агрометеорологическая служба с 1930 г. была возложена на Бюро погоды СССР. Это способствовало успешному развитию агрометеорологии.

Организованный в 1932 г. в Ленинграде агрометеорологический институт (АГМИ) объединил исследовательские работы по агрометеорологии и агроклиматологии. Саратовский институт по изучению засух и суховея разрабатывал вопросы, существо которых определялось названием этого института. Оба эти института в 1938 г. были реорганизованы в отделы агрометеорологии и переданы в институты Всесоюзной сельскохозяйственной академии им. Ленина.

В 1930-х годах под руководством Г. Т. Селянинова были выполнены большие работы по агроклиматическому районированию Черноморского побережья Кавказа для обоснования размещения цитрусовых и других теплолюбивых культур. Аналогичные работы проводились и в некоторых других районах страны. В процессе выполнения этих работ был разрешен ряд методических вопросов. Был издан «Мировой агроклиматический справочник».

С 1938 г. вся агрометеорологическая служба работает под методическим руководством Центрального института прогнозов.

В 1950-х годах выполнен ряд значительных работ по агрометеорологии и агроклиматологии. К ним прежде всего следует отнести исследования по усовершенствованию методов агрометеорологических прогнозов и оценке агрометеорологических условий.

К важнейшим агроклиматическим работам этого периода

относится составление и издание областных (республиканских) агроклиматических справочников. В этих справочниках обобщен материал агрометеорологических наблюдений всех станций и постов с начала их организации; выполнено агроклиматическое районирование областей и республик.

Крупными работами явились: «Агроклиматические и водные ресурсы районов освоения целинных и залежных земель», «Климатические ресурсы центральных областей Европейской части СССР», ряд работ по микроклиматологии.

В 1950-е годы отмечается быстрое развитие агрометеорологической сети. Кроме сети станций и постов Гидрометслужбы СССР, организуются агрометеорологические посты в колхозах и совхозах, основная задача которых — обеспечение агрометеорологическими данными. Некоторые из этих постов держат постоянно связь с гидрометслужбой, являясь корреспондентами ее учреждений.

Агрометеорологические отделы организуются в зональных научно-исследовательских гидрометеорологических институтах — Украинском, Казахском, Закавказском, Дальневосточном, Среднеазиатском. Эти отделы проводят исследования в области агрометеорологии и агроклиматологии, главным образом, региональной тематики.

Агрометеорологические исследования ведут некоторые кафедры и кабинеты сельскохозяйственной метеорологии сельскохозяйственных вузов (Московская сельскохозяйственная академия им. Тимирязева, сельскохозяйственные институты Ленинградский, Омский, Волгоградский и др.), кафедры физической географии университетов (Московского, Киевского, Черновицкого, Воронежского), отдел агрометеорологии Всесоюзного института растениеводства и некоторые другие сельскохозяйственные учреждения. Их исследования опираются в основном на материалы наблюдений сети станций гидрометеорологической службы.

Быстрое развитие агрометеорологической службы уже в 30-х годах вызывало необходимость в подготовке квалифицированных специалистов агрометеорологов. Подготовка инженеров-агрометеорологов была возложена на Московский гидрометеорологический институт (МГМИ), где в 1934 г. была организована агрометеорологическая кафедра, организатором и руководителем которой был Сергей Иванович Небольсин (1885—1951). Им были разработаны учебные планы и программы подготовки специалистов агрометеорологов высшей квалификации.

В 1949 г. агрометеорологическое отделение было организовано в Одесском гидрометеорологическом институте.

Подготовка специалистов средней квалификации — техников-агрометеорологов — осуществляется в гидрометеорологических техникумах.

ЛИТЕРАТУРА

Глава I

- А. И. Воейков и современные проблемы климатологии. Гидрометеониздат, Л., 1958.
- Броунов П. И. Избранные сочинения. Гидрометеониздат, Л., 1957.
- Воейков А. И. Избранные сочинения. Гидрометеониздат, Л., 1957.
- Давитая Ф. Ф. Петр Иванович Броунов. Метеорология и гидрология, № 4, 1953.
- Кулик М. С. Агрометеорологическая служба за 40 лет. Метеорология и гидрология, 11, 1957.
- Максимов С. А. и Петунин И. М. К истории метеорологии в Советском Союзе. Метеорология и гидрология, № 5, 1949.
- Максимов С. А. Метеорология и сельское хозяйство. Гидрометеониздат, Л., 1955.
- Максимов С. А. Из истории агрометеорологии XVIII—XIX веков. Метеорология и гидрология, № 12, 1959.
- Наставление гидрометеорологическим станциям и постам, вып. 1. Гидрометеониздат, Л., 1960.
- Нездюров Д. Ф. А. В. Клоссовский — первый русский метеоролог-гидрофизик. Гидрометеониздат, Л., 1951.
- Хргиан А. X. Очерки развития метеорологии. Гидрометеониздат, Л., 1959.

Глава II

- Барашкова Е. П. и др. Радиационный режим территории СССР. Гидрометеониздат, Л., 1961.
- Берг Л. С. Климат и жизнь. ОГИЗ, М., 1947.
- Венцкевич Г. З. Агрометеорология. Гидрометеониздат, Л., 1958.
- Лысенко Т. Д. Влияние термического фактора на продолжительность фаз развития растений. Сельхозгиз, М., 1949.
- Максимов Н. А. Краткий курс физиологии растений. М., 1948.
- Максимов С. А. Погода и сельское хозяйство. Гидрометеониздат, Л., 1963.
- Ничипорович А. А. Световое и углеродное питание растений (фотосинтез). Изд-во АН СССР, М., 1955.
- Ничипорович А. А., Строгонова Л. Е., Чмора С. Н., Власова Н. П. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах. Изд-во АН СССР, М., 1961.
- Разумов В. И. Среда и развитие растений. Сельхозиздат, Л.—М., 1961.
- Смирнов В. А. Пожнивные культуры и климат. Гидрометеониздат, Л., 1960.
- Шульгин А. М. Температурный режим почвы. Гидрометеониздат, Л., 1957.