

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ КОМПЛЕКСНОГО МОНИТОРИНГА ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ



Москва ФГНУ "РОСИНФОРМАГРОТЕХ" 2003

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК

ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
АГРОХИМИИ им. Д. Н. ПРЯНИШНИКОВА

ПОЧВЕННЫЙ ИНСТИТУТ им. В. В. ДОКУЧАЕВА

УТВЕРЖДАЮ
Министр сельского хозяйства
Российской Федерации
А. В. Гордеев
« 24 » сентября 2003 г.

УТВЕРЖДАЮ
Президент Российской академии
сельскохозяйственных наук
Г. А. Романенко
« 17 » сентября 2003 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ КОМПЛЕКСНОГО МОНИТОРИНГА ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Москва
ФГНУ «Росинформагротех» **2003**

УДК 631.452
ББК 40.3
М 54

Методические указания разработаны

сотрудниками Всероссийского НИИ агрохимии: чл.-корр. РАСХН, д-ром с.-х. наук **Сычевым В.Г.**, д-ром биол. наук **Аристарховым А. Н.**, канд. биол. наук Володарской И.В., д-ром с.-х. наук **Державиным Л.М.**, канд. биол. наук **Колокольцевой И.В.**, канд. хим. наук **Кузнецовым А.В.**, канд. хим. наук **Луневым М.И.**, канд. геогр. наук **Флоринским М.А.**, **Яковлевой Т.А.**; сотрудниками Почвенного института: чл.-корр. РАСХН, д-ром с.-х. наук **Рожковым В.А.**, акад. РАСХН, д-ром с.-х. наук **Шишовым Л.Л.**, чл.-корр. РАСХН, д-ром с.-х. наук **Кармановым И.И.**, д-ром с.-х. наук **Бондаревым А.Г.**, д-ром с.-х. наук **Булгаковым Д.С.**, д-ром с.-х. наук **Кармановой Л.А.**, д-ром с.-х. наук **Когутом Б.М.**, д-ром с.-х. наук **Панковой Е.И.**, д-ром с.-х. наук **Сорокиной Н.П.**, д-ром с.-х. наук **Фридом А.С.**; чл.-корр. РАСХН, д-ром с.-х. наук **Коршуновым А.В.** (ВНИИКХ); чл.-корр. РАСХН, д-ром с.-х. наук **Войтовичем Н.В.** (ВНИИСХ ЦРНЗ); **Ермолаевым С.А.**, **Васильевой Н.М.** (Упрхимзащита Минсельхоза России); сотрудниками ГЦАС (ГСАС): д-ром с.-х. наук **Алиевым Ш.А.** («Татарский»), канд. с.-х. наук **Безносовым А.И.** («Удмуртский»), д-ром с.-х. наук **Воробьевым Г.Т.** (ЦХ и с.-х. радиологии «Брянский»), канд. с.-х. наук **Иванчуком А.П.** («Ивановская»), д-ром с.-х. наук **Квасовым В.А.** («Липецкий»), д-ром с.-х. наук **Красницким В.М.** («Омский»), канд. биол. наук **Кургановой Е.В.** («Московский»), канд. с.-х. наук **Крючковым А.П.** («Хабаровский»), канд. с.-х. наук **Орлом А.Н.** («Воронежский»), канд. с.-х. наук **Подколзиным А.П.** («Ставропольский»), д-ром биол. наук **Слабко Ю.И.** («Приморский»), **Соболевой Н.М.** («Вологодский»), канд. биол. наук **Сухановым П.А.** («Ленинградский»), д-ром с.-х. наук **Танделовым Ю.П.** («Красноярский»), канд. с.-х. наук **Шафроновым О.Д.** («Нижегородский»)

Под редакцией
Л. М. Державина, Д.С. Булгакова

Методические указания по проведению комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения. — М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2003. — 240 с.

Предназначены для специалистов хозяйств всех категорий, органов управления сельским хозяйством, Государственной агрохимической службы, Государственной службы защиты растений, органов сертификации, научных работников, преподавателей средних и высших сельскохозяйственных учебных заведений.

Проект Методических указаний рассмотрен и одобрен на заседании секции агрохимии Научно-технического совета Минсельхоза России (протокол № 8 от 09.04.03 г.).

УДК 631.452
ББК 40.3

© Минсельхоз России, 2003

1. ВВЕДЕНИЕ

Ценность земли как основного средства сельскохозяйственного производства в конкретной хозяйственной инфраструктуре определяется ее плодородием — способностью удовлетворять потребность растений в питательных веществах, воздухе, воде, тепле, биологической и физико-химической среде и обеспечивать урожай сельскохозяйственных культурных растений при хорошем качестве продукции.

Мировой и отечественный опыт свидетельствует, что высокая и устойчивая продуктивность земледелия возможна лишь при комплексном учете всех агрохимических и экологических факторов, необходимых для нормального роста и развития растений, формирования урожая и его качества, недопущения деградации земель (закисление, засоление, переуплотнение, эрозия, дефляция, истощение запасов органического вещества и доступных для растений питательных элементов, загрязнение вредными веществами и т.д.). При удовлетворении потребности сельскохозяйственных культур с учетом их биологических особенностей в питательных элементах (N, P, K, Ca, Mg, S, микроэлементы), воде, воздухе, тепле и создании оптимальных для растений реакции почвенной среды, фитосанитарных, эколого-токсикологических и других условий и при возделывании высокопродуктивных, адаптированных к местным условиям сортов при высоком уровне агротехники возможно повышение урожайности в 2 раза и более против современных уровней.

Федеральным законом РФ «О государственном регулировании обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения» (1998) [6] проведение почвенных, агрохимических, фитосанитарных и эколого-токсикологических обследований и мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения определено одним из основных направлений агрохимического обслуживания. Этим законом в области обеспечения плодородия почв определены в качестве важнейших научные исследования по разработке показателей состояния плодородия земель сельскохозяйственного назначения с учетом природно-сельскохозяйственного районирования земель, а также методик оценки состояния земель

сельскохозяйственного назначения и учета показателей состояния их плодородия.

В настоящее время из-за недостаточного финансирования указанные исследования почв не отвечают требованиям производства, комплексная оценка плодородия почв сельскохозяйственных земель, как правило, не проводится, что затрудняет разработку рациональной структуры сельскохозяйственных угодий, структуры посевных площадей, введение и освоение севооборотов, научно обоснованное распределение сельскохозяйственных культур по земельным участкам (полям севооборотов). Это приводит к значительному снижению эффективности применения удобрений и других средств химизации, урожайности и качества продукции. Комплексная оценка плодородия почв необходима также для разработки и установления очередности проведения по контурам, земельным участкам (полям) агрохимических, агротехнических, мелиоративных, фитосанитарных и других мероприятий по сохранению и повышению плодородия почв, что особенно важно при ограниченных финансовых возможностях хозяйств. Комплексная оценка плодородия необходима для стоимостной оценки сельскохозяйственных земель и оценки производственной деятельности хозяйств и растениеводческих подразделений сельскохозяйственных предприятий. Плодородие почв — это более широкое понятие, чем агрохимическая характеристика, локальные эколого-токсикологические и радиологические обследования почв и посевов и прогнозы фитосанитарного состояния почв и посевов, чем занимаются до сих пор агрохимическая служба и государственная служба защиты растений Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.

Плодородие почв включает не только все виды ресурсов, необходимых растению за вегетационный период, но и доступность их растениям. Последнее зависит от строения верхней части почвенного профиля, минералогического состава почв, запасов доступной растению влаги, агрофизических свойств, определяющих как водно-воздушный и тепловой режимы почв, так и возможности пространственного роста корневых систем, а также биологических свойств почв. Плодородие почв в многолетнем плане зависит также от климатических, а для конкретных лет — от погодных условий, фитосанитарного, эколого-токсикологического и радиологического состояния. Интегральным показателем эффективного плодородия

почв являются урожайность сельскохозяйственных культур, продуктивность кормовых угодий, качество продукции растениеводства при соблюдении нормативных экологических требований.

Достаточно очевидно, что планы природоохранных мероприятий, мероприятий по оптимальному использованию земельного фонда, контроль за состоянием и воспроизводством почвенного плодородия, их реализация могут быть осуществлены только на основе полной информации о состоянии окружающей среды и, особенно, почвенного покрова. Оптимальной формой этих работ является периодически повторяемое комплексное почвенно-агрохимическое обследование на всей площади сельскохозяйственных земель России, включающее почвенное, агрохимическое, биологическое, агрофизическое, токсикологическое, радиологическое и фитосанитарное обследование.

При совершенствовании методологии комплексного мониторинга плодородия почв сельскохозяйственных земель наряду с отражением традиционных положений учитывалась необходимость:

— расширения набора контролируемых агрохимических, агрофизических и биологических показателей плодородия почв для его более полной оценки и повышения эффективности применения удобрений и других элементов систем земледелия;

— разработки рациональных (оптимальных) уровней плодородия основных типов, подтипов и разновидностей почв по расширенному перечню показателей для ведущих сельскохозяйственных культур;

— разработки и проведения комплексного мониторинга плодородия почв, необходимого для перехода к экологически и экономически обоснованным системам земледелия;

— обеспечения взаимосвязи результатов научных исследований, материалов комплексного мониторинга плодородия почв с выходом на кадастр и общенациональную систему контроля за состоянием земель сельскохозяйственного назначения.

Для корректировки технологических приемов возделывания сельскохозяйственных культур с учетом реальных погодных, хозяйственных и других условий в течение вегетации растений необходимо ежегодно проводить оперативный мониторинг:

— оценки фитосанитарного состояния посевов, запасов продуктивной влаги и плотности почвы;

— содержания азота в почве, макро- и микроэлементов в надземной массе или в индикаторных органах растений для разработки предложений по проведению подкормок.

Проводимый Государственной агрохимической службой мониторинг плодородия сельскохозяйственных земель должен соответствовать перечню показателей и методам исследований, определенным соответствующими ОСТами [95-98].

В предлагаемых методических указаниях использованы результаты отечественных и зарубежных исследований, проведенных за последние годы по этим вопросам, а также опыт передовых государственных центров и станций агрохимической службы. Ряд вопросов методического характера требует дальнейшей научной проработки, прежде всего на региональном уровне применительно к конкретным почвенно-климатическим условиям. Так, в последние годы установлено, что уровень плодородия почвы зависит не столько от содержания общего гумуса, сколько от содержания его лабильной части или трансформируемого, активного углерода ($С_{транс}$), содержащегося в нем [61]. Именно эти фракции гумуса оказывают положительное влияние на пищевой режим растений, агрофизические и биологические свойства почвы. Требуют дальнейшей научной проработки на региональном уровне градации обеспеченности растений питательными веществами пахотных и подпахотных горизонтов.

Нуждаются в дальнейшем совершенствовании научные подходы к срокам и технике отбора почвенных образцов, рациональным уровням показателей свойств различных типов и разновидностей почв с учетом требований возделываемых культур и типов севооборотов, комплексной оценке плодородия почв [32] и т.д. При проведении комплексного мониторинга плодородия почв сельскохозяйственных земель (в том числе оперативного) фитосанитарное обследование почв и посевов проводят республиканские (областные, краевые) станции защиты растений; климатические и погодные условия характеризуются по данным метеослужбы; сведения о почвенном покрове и материнской породе берутся из материалов исследований Федеральной службы земельного кадастра России, а при необходимости государственные центры и станции агрохимической службы проводят корректировку ранее проведенных обследований другими организациями. Каждый из этих видов обследо-

ваний имеет свои особенности, они излагаются в самостоятельных разделах. Более объективная комплексная оценка плодородия почв сельскохозяйственных земель, разработка на ее основе и реализация в производстве комплекса научно обоснованных агрохимических, агротехнических, фитосанитарных, противоэрозионных, мелиоративных, по реабилитации земель, загрязненных радиоактивными и химическими веществами, и других мероприятий по его сохранению и повышению на каждом конкретном земельном участке, а также проектов производства продукции растениеводства, позволят повысить эффективность использования удобрений и урожайность сельскохозяйственных культур в 1,8-2 раза и более по сравнению с современным уровнем при создании для сельского хозяйства благоприятных социально-экономических условий и обеспечении хозяйств всеми необходимыми средствами производства. Это позволит также предотвратить загрязнение окружающей среды средствами химизации и улучшить качество и безопасность продукции благодаря более полному учету влияющих на них факторов, обеспечить продовольственную независимость России.

2. ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВЫ И ЕГО ВИДЫ

2.1. Сущность почвенного плодородия

Оптимальное сочетание всех агроэкологических факторов в требуемых для сельскохозяйственных культур режимах (водный, питательный, тепловой, воздушный) с учетом их биологических требований, почвенно-климатических и погодных условий, фитосанитарного состояния почв и посевов является одним из основных условий высокой продуктивности и устойчивости земледелия. Сохранение и повышение плодородия почв осуществляется проведением комплекса агротехнических, агрохимических, фитосанитарных, противоэрозионных, мелиоративных и других мероприятий, разрабатываемых по результатам комплексного мониторинга плодородия земель сельскохозяйственного назначения. По ГОСТ 27593-88 под термином плодородие почвы следует понимать «способность почвы удовлетворять потребность растений в эле-

ментах питания, влаге и воздухе, а также обеспечивать условия для их нормальной жизнедеятельности» [22].

2.2. Таксономия плодородия почв

Плодородие почв имеет две категории, которые различаются между собой овеществленным результатом прошлой антропогенной деятельности [16].

Естественное (природное) плодородие является свойством почвы, сформировавшейся в природных условиях без антропогенного вмешательства. Примером его реализации являются целинные почвы в экологических системах, представленных естественными ландшафтами.

Естественно-антропогенное плодородие является свойством почвы, сформировавшейся в результате взаимодействия природного почвообразовательного процесса и целенаправленной антропогенной деятельности (распашка целины, периодическая механическая обработка, мелиорация, применение удобрений, химикатов и т.п.), дополняющих друг друга. Примером его реализации являются пахотные почвы в агроэкологических системах, представленных агроландшафтами.

Категории плодородия включают две формы.

Потенциальное (или пассивное) плодородие представляет собой почвенное свойство, характеризуемое общими запасами питательных веществ, необходимых для растений, а также физическими, химическими, биохимическими, физико-химическими, биологическими и другими свойствами почвы. Потенциальное плодородие, отражающее исходные, генетически обусловленные возможности почвы отождествляется с естественным (природным) плодородием, которое характеризует энергию, накопленную в естественных, природных биогеоценозах на старте их возможного антропогенного преобразования. Оно определяется величиной ресурсов (запасной фонд) при максимальном уровне их реализации на основе саморегулирования.

Действительное (или актуальное, эффективное) плодородие представляет собой почвенное свойство, характеризуемое обменными запасами питательных веществ, необходимых для растений, а также агрофизическими, агрохимическими и другими агрономиче-

ски важными свойствами почвы. Действительное плодородие является формой естественно-антропогенного плодородия, которое характеризует энергию, накопленную суммарно за счет естественных процессов и антропогенного воздействия. Оно определяется величиной ресурсов (обменный фонд) при фактическом уровне их реализации в условиях конкретного агроценоза на фоне определенной технологии. Эффективное плодородие, выраженное в стоимостных показателях, представляет собой экономическое плодородие [55].

Эта форма имеет, в свою очередь, вид плодородия.

Искусственное плодородие представляет собой свойство почвы, сформированной в результате целенаправленной антропогенной деятельности [55]. Проявляется при создании субстратов для теплиц, парников, искусственных почв на ограниченных территориях (например, огороды). Определяется величиной ресурсов при заданном (искусственно сбалансированном) уровне их реализации.

Плодородие, как часть почвообразовательного процесса, тесно связано с превращениями, аккумуляцией и передачей энергии и веществ, что происходит в результате количественных и качественных изменений факторов и условий плодородия. Эти изменения могут протекать как в благоприятном для развития плодородия отношении, так и в неблагоприятном.

Урожайность сельскохозяйственных культур является следствием реализации не только эффективного, но и потенциального плодородия, а также агроклиматических, производственных и других ресурсов. Важнейшая задача земледелия — обеспечение стабильного роста урожаев при высоком качестве продукции на основе расширенного воспроизводства эффективного и потенциального плодородия почв [133].

3. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОВЕДЕНИЯ КОМПЛЕКСНОГО МОНИТОРИНГА ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

В настоящее время достаточно хорошо известно, что в отличие от естественных биогеоценозов с относительно замкнутым циклом биогенных элементов в агроценозах происходит разрыв этого цик-

ла из-за отчуждения питательных веществ с урожаем, снижение их доступности растениям, потерь в результате стока, эрозии, денитрификации, инфильтрации и т.д. Нарушение баланса питательных веществ в земледелии ведет не только к уменьшению производства продукции и ухудшению ее качества, но и к снижению устойчивости агроландшафтов. Систематическое наблюдение, изучение, анализ этих процессов и принятие необходимых мер составляют основу мониторинга. По существу, это сложное комплексное исследование большого количества сопряженных факторов, обеспечивающее соблюдение главного принципа, в соответствии с которым развитие природы и цивилизации, взаимодействуя, должно обогащать друг друга, обеспечивая биосферосовместимость и высокое качество жизни человека. В этой связи особенно актуальны высказывания Ю. Либиха («Химия в приложении к земледелию и физиологии», Сельхозгиз, 1936) о поступательном развитии мониторинга плодородия почв и химизации земледелия: «Ни одна техническая деятельность для своего успешного развития не требует большего объема знаний, чем сельское хозяйство, и вместе с тем нигде нет большего невежества, чем в сельском хозяйстве» (стр. 356) и «...Чтобы сохранить плодородие почвы, ей должно возвращать все, у нее взятое. Если взятое не будет возвращено полностью, то нельзя рассчитывать на получение вновь таких же урожаев; урожаи могут быть повышены путем увеличения содержания в почве упомянутых составных частей» (стр. 52).

До XIX столетия оценка качества почв сельскохозяйственных земель носила описательный характер и в основном была предназначена для фискальных целей (налогообложение землевладельцев). В XIX-XX вв. в связи с определенными научными достижениями в земледелии, почвоведении, физиологии растений, агрохимии и других областях естественных наук для оценки плодородия почв стали использовать также результаты количественного анализа показателей свойств почв, при этом возросло число их наименований. Результаты качественной оценки земель сельскохозяйственного назначения в современных условиях используют не только для установления стоимости земли и земельных налогов, но и для решения управленческих задач по повышению продуктивности земледелия и воспроизводству почвенного плодородия (применение удобрений, химическая и водная мелиорация, противоэрозион-

ные и фитосанитарные мероприятия и др.). В последние годы при оценке качества земель в зарубежных странах усиливается роль критериев, связанных с охраной окружающей среды, а также роль автоматизированных земельных информационных систем и цифровых кадастровых карт. ФАО для оценки качества земли в неорошаемом земледелии рекомендует использовать следующие показатели: режим радиации (общая радиация, длина дня), температурный режим, доступность влаги (общая влажность, критические периоды, опасность засухи), доступность корням O_2 (условия дренажа), содержание доступных для растений питательных элементов, условия укоренения и условия, влияющие на прорастание семян и образование травостоя, влажность воздуха как фактор роста, условия созревания, опасность затопления, климатические опасности (мороз, шторм), избыток солей (засоленность, солонцеватость), токсичность почвы (присутствие Al, кислотность, щелочность, кислые сульфаты и другие), фитосанитарное состояние (сорняки, вредители, болезни), пригодность почвы к обработке, потенциал механизации, условия подготовки земли или ее расчистки под пашню, условия хранения и перевозки продукции, местоположение, опасность эрозии (дефляции) и деградации почвы и др. [137]. Все показатели группируются по разделам: климатические условия, климат почвы, форма и рельеф участка, гидрология, фитосанитарное состояние посевов и почвы, морфология почвы, физика и эрозия почвы, химия почвы, биология почвы, минералогия почвы, местоположение земельного участка.

Как правило, в странах дальнего зарубежья ограничиваются оценкой эффективного плодородия почвы по расширенному набору показателей агрофизических, агрохимических, биологических свойств, характеру рельефа местности, подверженности почв процессам эрозии, климатических условий, фитосанитарного состояния и другим показателям, важнейшим из которых является продуктивность растений. По комплексной оценке, выраженной в процентах от урожайности, получаемой в оптимальных условиях при отсутствии специальных затрат, определяют класс пригодности земли для тех или иных культур: >80% — высокая пригодность; 41-80% — средняя пригодность; 20-40% — ограниченная пригодность; <20% — непригодные земли.

О необходимости более широкого набора показателей для полной оценки плодородия земель сельскохозяйственного назначения свидетельствуют также отечественный производственный опыт и результаты научных исследований. Земледельческая территория России относится, в основном, к ареалу пониженной биологической активности. Более 70% ее характеризуется крайне холодным или засушливым климатом. В отдельные годы более половины площади земель подвергается засухе. По многолетним метеорологическим данным, вероятность сухих, засушливых и полузасушливых лет составляет в степной зоне темно-каштановых почв 93%, черноземов — 73, в лесостепной зоне — 38, а в среднетаежной подзоне подзолистых почв — 17%. Даже в избыточно влажной северо-таежной подзоне примерно один раз в 16 лет растения страдают от недостатка влаги. В Нечерноземье европейской части России урожайность сельскохозяйственных культур на 10-30% зависит от погодных условий.

Биоклиматический потенциал земледельческой территории России в 2,4-3,2 раза ниже, чем в странах Западной Европы и США. Поэтому для условий нашей страны особенно важно для обеспечения благоприятных для растений агроэкологических условий осуществлять по результатам комплексного мониторинга плодородия почв соответствующие агротехнические, агрохимические, мелиоративные и другие мероприятия, направленные на улучшение не только агрохимических, но и физических, водно-физических и биологических свойств почв сельскохозяйственных угодий. Свойства почвы находятся во взаимодействии между собой. Комплексный подход к оценке почвенного плодородия с учетом значений интегральных показателей всех основных свойств почв, определяющих продуктивность растений, позволяет при наименьших затратах целенаправленно, исходя из установленных лимитирующих факторов, повышать плодородие почв каждого конкретного земельного участка (поля) хозяйств.

Так, уплотнение почв сельскохозяйственной техникой приводит к ухудшению их агрофизических, биологических и агрохимических свойств, водного, воздушного, теплового и пищевого режимов, снижению всхожести семян сельскохозяйственных культур, условий произрастания и развития их корневой системы и в итоге — к значительному (до 50%) снижению урожайности по сравнению с

неуплотненными участками. Уплотненная почва, затрудняя проникновение корней в нижние горизонты, ограничивает возможность растений использовать питательные вещества из почвы и удобрений. На переуплотненных почвах в первую очередь следует провести агротехнические мероприятия по разуплотнению и повышению устойчивости их к уплотнению [15,136].

Говоря о более широком использовании биологического азота в земледелии, следует учитывать, что его поступление в почву зависит, как и урожайность сельскохозяйственных культур, от уровня плодородия почв. Бобовые культуры, за исключением люпина и лядвенца рогатого, особенно клевер и люцерна, очень чувствительны к кислотности почвы и наличию в ней алюминия. При содержании его более 4 мг на 100 г почвы, что наблюдается на кислых почвах при pH_{KCl} 4,8-5,0, азотфиксация прекращается. Наряду с благоприятной реакцией почвенной среды необходима также сбалансированная обеспеченность растений P, K, Ca, Mg, S и микроэлементами. Фиксация атмосферного азота ризосферными бактериями на злаковых и других небобовых растениях и свободноживущими микроорганизмами зависит также от степени окультуренности почв. В отличие от азотфиксирующих бактерий почвенные эндомикоризные грибы (ВАМ), мобилизующие прежде всего фосфор из труднодоступных для растений почвенных фосфатов, развиваются в более широком интервале pH — от 4,0 до 9,5, но оптимальной для них является слабокислая (pH 6) или нейтральная реакция. Они требуют также умеренно увлажненных и хорошо аэрируемых почв, соответствующих температурных условий и уровня минерального питания. Таким образом, от биологической активности почв зависят агрохимические свойства почвы (обеспеченность N, P и другими питательными веществами), в то же время для нормальной жизнедеятельности полезной микрофлоры требуется оптимизация агрохимических свойств почв. Можно привести и много других примеров тесного взаимодействия различных свойств почвы между собой, свидетельствующих о необходимости системного подхода к оценке плодородия почв, не ограничиваясь только агрохимическими, что до сих пор наблюдается в агрохимической службе.

В основу проводимого агрохимической службой мониторинга плодородия почв должен быть положен комплекс определяемых интегральных показателей различных свойств почв и других фак-

торов, от которых зависит урожайность сельскохозяйственных культур, при регулировании которых должно быть строгое соблюдение основных законов земледелия: автотрофности зеленых растений, физиологической равнозначимости и незаменимости факторов, ограничивающего фактора, совокупного действия факторов, возврата питательных веществ и энергии в почву, экологического соответствия между производством и окружающей средой.

Нарушение этих законов земледелия приводит к деградации почв сельскохозяйственных угодий, ухудшению окружающей среды, снижению продуктивности и устойчивости земледелия.

При проведении комплексного мониторинга плодородия почв сельскохозяйственных земель должны решаться следующие задачи:

1) получение достоверной и объективной информации о состоянии плодородия почв;

2) системный анализ и оценка получаемой информации;

3) паспортизация и комплексная оценка плодородия почв каждого земельного участка (поля);

4) сертификация почв земельных участков;

5) разработка и ежегодное представление Правительству Российской Федерации национального доклада о состоянии плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения; аналогичная работа выполняется на региональном и местном уровнях;

6) разработка целевых программ в области обеспечения плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения на федеральном, региональном, районном и хозяйственном уровнях;

7) разработка проектов производства растениеводческой продукции (зерна, картофеля, овощей, плодово-ягодной продукции, винограда, кормов и др.).

4. НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ КОМПЛЕКСНОГО МОНИТОРИНГА ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Основы государственного регулирования обеспечения плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения определены

Федеральным законом Российской Федерации «О государственном регулировании обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения» (1998) [6].

Этим законом определено, что основными направлениями агрохимического обслуживания сельского хозяйства являются проведение почвенных, агрохимических, фитосанитарных и эколого-токсикологических обследований, или мониторинга плодородия земель сельскохозяйственного назначения, государственный учет показателей плодородия почв сельскохозяйственных угодий, включающий в себя сбор и обобщение результатов почвенного, агрохимического, фитосанитарного и эколого-токсикологического обследования земель сельскохозяйственного назначения, а также проведение исследований в области обеспечения плодородия почв, в том числе по разработке показателей плодородия почв с учетом их сельскохозяйственного районирования, методик оценки состояния плодородия почв сельскохозяйственных угодий.

Федеральным законом Российской Федерации «О государственном земельном кадастре» (2000 г.) [1] установлено интегрированное обеспечение государственного контроля за использованием и охраной почв и мероприятий по сохранению и повышению их плодородия. Этим законом определено проведение государственного кадастрового учета земельных участков, независимо от форм собственности на землю, осуществление их качественной и экономической оценки с присвоением каждому кадастрового номера, установление стоимости и обоснованной платы за землю. В соответствии с Земельным кадастром в Едином государственном реестре земель должны быть следующие сведения о земельных участках:

1) кадастровые номера;

2) местоположение (адрес);

3) площадь;

4) категория земель и разрешенное использование земельных участков;

5) описание границ земельных участков, их отдельных частей;

6) зарегистрированные в установленном порядке вещные права и ограничения (обременения);

7) экономические характеристики, в том числе размеры платы за землю;

8) качественные характеристики, в том числе показатели состояния плодородия земель для отдельных категорий земель;

9) наличие объектов недвижимого имущества, прочно связанных с земельными участками.

Кадастровый номер земельного участка состоит из номеров: кадастрового округа, кадастрового района, кадастрового квартала, земельного участка в кадастровом квартале. Порядок кадастрового деления территории Российской Федерации, а также порядок присвоения кадастровых номеров земельным участкам устанавливает Правительство Российской Федерации.

Важнейшими сведениями о земельных участках являются их категории и разрешенное использование, а также качественные характеристики, в том числе показатели состояния плодородия для отдельных категорий.

Земельным кодексом Российской Федерации (2001) [2] установлен приоритет охраны земли как важнейшего компонента окружающей среды и средства производства в сельском и лесном хозяйстве, обеспечивающего охрану жизни и здоровья человека. Он предусматривает проведение мониторинга и создание государственного земельного кадастра для оценки земель.

Федеральный закон «О мелиорации земель» (1996) [3] устанавливает правовые основы деятельности в области мелиорации земель (гидромелиорация, агролесомелиорация, культуртехническая мелиорация, химическая мелиорация).

Этим законом предусмотрено проведение мониторинга мелиорированных земель, по результатам которого выявляются происходящие изменения состояния мелиорированных земель и дается их оценка.

Федеральный закон Российской Федерации «Об охране окружающей среды» (2002) [4] определяет правовые основы государственной политики в области охраны окружающей среды, в том числе почвенного покрова, регулирует отношения в сфере взаимодействия общества и природы, возникающие при осуществлении хозяйственной и иной деятельности, связанной с воздействием на природную среду (в том числе на почву сельскохозяйственных угодий).

Законом предусмотрено проведение государственного мониторинга окружающей среды (государственного экологического мони-

торинга) в целях наблюдения за состоянием окружающей среды, в том числе плодородия земель сельскохозяйственного назначения и обеспечения потребностей государства, юридических и физических лиц в достоверной информации, необходимой для предотвращения и (или) уменьшения неблагоприятных последствий изменения состояния окружающей среды.

Федеральным законом Российской Федерации «О землеустройстве» (2001) [5], устанавливающим правовые основы проведения землеустройства в целях обеспечения рационального использования земель и их охраны, создания благоприятной окружающей среды и улучшения ландшафтов, предусмотрено выявление нарушенных земель, а также земель, подверженных водной и ветровой эрозии, селям, подтоплению, заболачиванию, вторичному засолению, иссушению, уплотнению, загрязнению отходами производства и потребления, радиоактивными и химическими веществами, заражению и другим негативным воздействиям. Этим законом предусмотрено проведение мероприятий по восстановлению и консервации земель, рекультивации нарушенных земель, защите земель от эрозий, селей, подтопления, заболачивания, вторичного засоления, иссушения, уплотнения, загрязнения отходами производства и потребления, радиоактивными и химическими веществами, заражения и других негативных воздействий. Законом предусмотрены при внутрихозяйственном землеустройстве планирование и организация рационального использования земель и их охраны, разработка мероприятий по улучшению сельскохозяйственных угодий, освоению новых земель, восстановлению и консервации земель, рекультивации нарушенных земель, защите земель от эрозии, селей, подтопления, заболачивания, вторичного засоления, иссушения, уплотнения, загрязнения отходами производства и потребления, радиоактивными и химическими веществами, заражения и других негативных воздействий.

В **«Основных направлениях агропродовольственной политики Правительства Российской Федерации на 2001-2010 годы» (2000)** [7] особенно актуальной проблемой определена деградация земель. Из оборота выведено около 30 млн га сельскохозяйственных земель. Вынос питательных веществ из почвы в 4 раза превосходит внесение их с удобрениями. Увеличиваются площади закисленных земель, приходят в упадок мелиоративные системы. Стра-

тегическими задачами агропродовольственной политики в экономической области определены формирование эффективного конкурентоспособного агропромышленного производства, способствующего продовольственной безопасности страны, в экологической — производство экологически безопасных продуктов питания и сохранение природных ресурсов для аграрного производства на основе повышения его технологического уровня и внедрение ресурсосберегающих и экологически чистых технологий. Для поддержания стабильности продовольственного обеспечения страны предусмотрено осуществление мер по ускоренному восстановлению производства зерна, проведению гибкой таможенно-тарифной политики на рынке минеральных удобрений и химических препаратов, чтобы сделать внутренний рынок как минимум равнопривлекательным с внешним, улучшению технической оснащенности хозяйств. Использование земель сельскохозяйственного назначения должно быть только для сельскохозяйственных целей. Предусмотрено также обеспечение ведения земельного кадастра, открытого для всех субъектов хозяйственной деятельности. Для снижения техногенной нагрузки на окружающую среду должен осуществляться контроль над технологиями в сельскохозяйственном производстве.

Федеральной целевой программой «Повышение плодородия почв России на 2002-2005 годы» (2001) [8] определены меры по сохранению и повышению плодородия почв, рациональному использованию природных ресурсов, в том числе сельскохозяйственных угодий, и создание на этой основе необходимых условий роста производства сельскохозяйственной продукции для укрепления продовольственной независимости страны.

Положением о государственном земельном контроле, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 19 ноября 2002 г. № 833, установлен порядок осуществления государственного земельного контроля за соблюдением земельного законодательства, требований по охране и использованию земель, в том числе государственного контроля за воспроизводством плодородия земель сельскохозяйственного назначения, организациями независимо от организационно-правовой формы, их руководителями, должностными лицами, а также гражданами. Этим положением предусмотрено осуществление государственного земельного кон-

троля Федеральной службой земельного кадастра России и ее территориальными органами совместно с Министерством природных ресурсов РФ, Министерством сельского хозяйства РФ, Государственным комитетом РФ по строительству и жилищно-коммунальному комплексу (в пределах их компетенции) и во взаимодействии с другими заинтересованными органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления, организациями, общественными объединениями, а также гражданами.

Положением об осуществлении государственного мониторинга земель, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 25 ноября 2002 г. № 846, установлен порядок осуществления государственного мониторинга земель. Мониторинг осуществляется исходя из единой системы показателей на основе методических и нормативно-технических документов, утверждаемых Федеральной службой земельного кадастра России по согласованию с заинтересованными федеральными органами исполнительной власти.

Таким образом, правовое обеспечение деятельности в области сохранения и воспроизводства плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения отражено в нескольких федеральных законах и постановлениях Правительства Российской Федерации, принятых за последние пять лет. В то же время нормативно-правовое обеспечение в этой области требует дальнейшего развития и совершенствования как на федеральном, так и на региональном уровнях. Особенно это касается источников финансирования проведения комплексного мониторинга плодородия почв. Более всего в его проведении заинтересованы хозяйства, для которых необходима исходная информация о состоянии плодородия почв по расширенному набору интегральных показателей основных свойств почв для разработки и реализации агрохимических, агротехнических, фитосанитарных, противоэрозионных, мелиоративных и других мероприятий на каждом конкретном земельном участке для повышения продуктивности и устойчивости земледелия, улучшения качества продукции и окружающей природной среды. При этом должны быть созданы благоприятные социально-экономические условия для сельского хозяйства, чтобы иметь реальные экономические возможности вести расширенное сельскохозяйст-

венное воспроизводство и, соответственно, наращивать почвенное плодородие, использовать высокие технологии при возделывании сельскохозяйственных культур.

5. ПОКАЗАТЕЛИ СОСТОЯНИЯ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Проводимый Государственной службой мониторинг плодородия почв сельскохозяйственных угодий требует дальнейшего совершенствования, прежде всего по перечню показателей. Основной задачей мониторинга плодородия почв сельскохозяйственных угодий является наблюдение за химическими, физико-химическими, биологическими, физическими и водно-физическими свойствами почв, их загрязнением отходами производства и потребления, химическими и радиоактивными веществами, а также фитосанитарным состоянием почв и посевов, метеорологическими условиями и продуктивностью растений на каждом земельном участке.

В программе мониторинга плодородия почв центральное место занимает правильный выбор комплекса интегральных показателей, характеризующих химические, физико-химические, физические, водно-физические и биологические свойства, определяющие уровень плодородия и качество почв. По каждому показателю, определяемому при проведении комплексного мониторинга плодородия почв, необходимо иметь оптимальные величины и диапазон их возможных колебаний.

Перечень показателей, характеризующих состояние плодородия почв и оперативного мониторинга по основным природно-сельскохозяйственным зонам Российской Федерации, определен ОСТами 10 294-2002 — 10 297-2002 (приложения 1-11) [95-98]. В случаях необходимости перечень показателей мониторинга плодородия почв сельскохозяйственных угодий может быть расширен, а перечень рекомендуемых работ оперативного мониторинга в период вегетации растений (приложение 11) уточнен применительно к конкретным почвенно-климатическим условиям и культурам.

Наряду с определяемыми в настоящее время агрохимической службой агрохимическими показателями [125] ОСТами 10 294-2002

— 10 297-2002 предусматривается включение дополнительно во всех природно-сельскохозяйственных зонах показателей степени подвижности фосфора и калия, валового содержания азота, поглощенных оснований Ca, Mg, K, и Na, а также разовое определение валового содержания фосфора, калия, кальция, магния и серы. В степной зоне в связи с подкислением почв предусмотрено определение кислотных свойств. В солонцовых и засоленных почвах предусмотрены анализ водной вытяжки, определение степени и качественного состава засоления.

Из физических свойств почв, кроме гранулометрического состава (разовое определение), во всех природно-сельскохозяйственных зонах предусмотрено определение в пахотном слое агрегатного состава при сухом просеивании (содержание агрегатов 0,25-10 мм и глыбистой фракции более 10 мм), содержания водопрочных агрегатов более 0,25 мм, водопроницаемости и полевой (наименьшей) влагоемкости, максимальной гигроскопической влажности и влажности устойчивого завядания через каждые 10 см и до 1 м (разовое определение), уровня грунтовых вод (до начала полевых работ), мощности пахотного слоя, мощности гумусового горизонта, равновесной плотности пахотного слоя и подпахотного горизонта (до 50 см).

Для характеристики биологических свойств почв рекомендовано определять во всех природно-сельскохозяйственных зонах нитрифицирующую, аммонифицирующую и азотфиксирующую активность (способность). Эту информацию следует использовать также для характеристики азотного режима почв и расчета доз азотных удобрений.

Оценку плодородия торфяно-болотных почв рекомендуется проводить по тем же показателям, что и почв таежно-лесной зоны, но с добавлением следующих показателей: ботанический состав растений торфообразователей, степень разложения торфа, зольность торфа, мощность торфяной залежи.

Наряду с определением интегральных показателей химических, физико-химических, физических, водно-физических и биологических свойств почв указанными ОСТами при проведении комплексного мониторинга предусмотрены фитосанитарное и эколого-токсикологическое обследования почв и посевов, а также учет агро-

климатических условий за последний цикл мониторинга (температура, осадки, гидротермический коэффициент, запасы продуктивной влаги и др.) по данным ближайших к земельному участку метеостанций или метеопостов.

Интегральным показателем эффективного плодородия почв земельного участка (поля севооборота) является фактическая урожайность сельскохозяйственных культур в натуральном исчислении и в пересчете на зерновые и энергетические эквиваленты, а также качество и безопасность продукции растениеводства.

По каждому земельному участку приводят по литературным данным, по данным земельного кадастра и почвенной съемки его географическое положение, характеристику почвенного покрова и почвообразующей породы, их гранулометрический и минералогический состав, рельеф, степень эродированности (дефлированности), экспозицию, длину и крутизну склонов и т.д. (приложения 1-3).

Наряду с основным мониторингом для корректировки технологических приемов возделывания сельскохозяйственных культур с учетом реально сложившихся в планируемом году погодных, фитосанитарных, хозяйственных и других условий ОСТами предусмотрено дальнейшее совершенствование проводимого в период вегетации растений оперативного мониторинга. Он должен включать в планируемом году оценку фитосанитарного состояния посевов, запасов продуктивной влаги и уровня грунтовых вод, содержания минерального азота в почве, макро- и микроэлементов в надземной массе или индикаторных органах растений, а также плотность почвы. Корректировка по результатам оперативного мониторинга технологий интегрированной защиты сельскохозяйственных культур от сорняков, вредителей и болезней, сроков и доз удобрений при проведении подкормок, механической обработки почвы, а также принятие решений об орошении или регулировании дренажной системы позволят повысить урожайность сельскохозяйственных культур на 20-25% и более, снизить затраты на производство растениеводческой продукции, повысить ее качество.

6. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОВЕДЕНИЮ КОМПЛЕКСНОГО МОНИТОРИНГА ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

При проведении комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения необходимо учитывать следующие положения:

1. Комплексный мониторинг за состоянием плодородия почв должен осуществляться путем сплошного обследования с использованием современных средств инструментально-аналитической и вычислительной техники и дистанционных методов.

2. При ограниченных объемах финансирования комплексный мониторинг плодородия почв по рекомендованному ОСТами набору показателей должен в первую очередь охватить регионы, на которые приходится основной объем производства сельскохозяйственной продукции, а мониторинг токсикологического и радиологического загрязнения почв может быть ограничен локальным обследованием почв и посевов в местах возможного загрязнения.

3. По каждому показателю плодородия почв необходимо иметь региональные оптимальные величины (критерии) и диапазон их возможных колебаний.

7. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПОЧВАХ ОБСЛЕДУЕМОГО ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ КОМПЛЕКСНОГО МОНИТОРИНГА ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

7.1. При проведении комплексного мониторинга плодородия почв сельскохозяйственных угодий необходимо иметь информацию о местоположении земельного участка (поля) (приложение 1), ландшафтно-экологическую характеристику (приложение 2) и эколого-генетическую характеристику почв (приложение 3). Для этих

целей используют данные литературы [16, 35, 39, 57, 68, 107, 120, 129, 132-134], а также материалы Земельного кадастра и региональных научных учреждений.

7.2. При отсутствии соответствующей информации по отдельным показателям общих сведений о почвах обследуемых земельных участков их определяют государственные центры (ГЦАС) и станции (ГСАС) агрохимической службы, соответствующие зональные и региональные научные учреждения.

7.3. Информацию о почвенном покрове, необходимую для объективной паспортизации каждого земельного участка и для последующей интерпретации результатов мониторинга, получают по результатам корректировки почвенных карт [94] или крупномасштабной почвенной съемки с отражением СПП.

8. КОРРЕКТИРОВКА МАТЕРИАЛОВ РАНЕЕ ПРОВЕДЕННЫХ КРУПНОМАСШТАБНЫХ ПОЧВЕННЫХ ОБСЛЕДОВАНИЙ

8.1. В случаях производственной необходимости корректировку материалов крупномасштабных почвенных обследований проводят ГЦАС (ГСАС) по согласованию с региональными сельскохозяйственными органами и территориальными органами Федеральной службы земельного кадастра России в субъектах Российской Федерации. Эта работа осуществляется в соответствии с действующей инструкцией [94], а также методическими рекомендациями Почвенного института им. В.В. Докучаева [58, 120, 134] и Практическим пособием по кадастровой оценке сельскохозяйственных угодий Российской Федерации РосНИИземпроекта [23].

8.2. Корректировка предусматривает внесение исправлений в материалы ранее проведенных крупномасштабных почвенных обследований и заключается в дополнении содержания, уточнении границ контуров почв на карте или пересоставлении картографических приложений с показом СПП, т.е. в приведении материалов крупномасштабных почвенных обследований прошлых лет в соответствие с современными экологическими, экономическими и тех-

нологическими требованиями к сельскохозяйственному производству.

8.3. Корректировке подлежат следующие материалы крупномасштабных почвенных исследований:

а) материалы, составленные 15 лет назад и более;

б) материалы любого срока обследования, если основой для составления почвенной карты служил контурный план землепользования;

в) материалы хозяйств, в которых не менее двух лет назад на значительных площадях проведена коренная мелиорация (осушение, орошение и т.д.), а также хозяйств, где в период последних трех-пяти лет имели место интенсивные процессы эрозии и дефляции почв;

г) материалы по содержанию доброкачественные, но в которых границы обследования не совпадают с современными границами землепользования или в последние три-пять лет произошли существенные внутрихозяйственные трансформации угодий;

д) материалы, выполненные менее 15 лет назад, в составе которых почвенная карта доброкачественна, составлена на основе аэрофотосъемки и топографической карты, но нет необходимого состава и надлежащего качества приложений (картограммы, очерка и т.д.).

8.4. Недостатки в материалах крупномасштабных почвенных обследований, подлежащие устранению, могут относиться как к самой карте, так и к сопровождающим ее картографическим и текстовым приложениям. На почвенной карте могут быть следующие недостатки:

а) несоответствие отдельных контуров, отображенных на почвенной карте, с натурой вследствие низкого качества плановой основы, на которой составлялась почвенная карта, вследствие проведения коренной мелиорации, появления окультуренных вариантов почв или, наоборот, ухудшения их при неправильном использовании (эрозия, засоление, заболачивание);

б) несоответствие границ хозяйства, границ и видов угодий, отраженных на карте, с реально существующими в данное время;

в) недостаточная полнота содержания почвенной карты вследствие того, что действующие ранее инструкции не предусматривали

отображения тех или иных важных данных на картах и применялась упрощенная классификация почв;

г) несоответствие наименований основных почв, выделенных на карте, их современной номенклатуре;

д) неточность почвенной контуровки (точность выделения контуров на карте не соответствует требованиям, изложенным в современных инструкциях, пропущены отдельные контуры, даны неправильные генетические определения почв);

е) на карте слабо отражены СПП и неоднородность почвенного покрова, в том числе агрономически значимая. Большая часть ареалов диагностируется по преобладающей почве;

ж) почвообразующие породы характеризуются в пределах верхнего метра;

з) рельеф не получил отражения на карте, хотя его роль несомненна (как самостоятельного экологического фактора, так и фактора дифференциации почвенного покрова).

Приложениям, сопровождающим почвенную карту, могут быть свойственны следующие недостатки:

а) отсутствие того или иного требуемого инструкцией картографического приложения или почвенного очерка;

б) неполноценность содержания картографических приложений вследствие ограниченного количества анализов, отсутствия полевых и лабораторных данных по физическим свойствам почв и др.;

в) неправильное содержание картографических приложений в связи с перечисленными неточностями и недостатками, имевшими место на почвенной карте, служившей исходным документом для составления приложений.

8.5. Необходимость и очередность корректировки тех или иных материалов и объемы предстоящих работ по корректировке почвенных обследований прошлых лет устанавливают начальники почвенно-агрохимических подразделений государственных центров и станций агрохимической службы по результатам тщательного изучения имеющихся материалов, составляют список хозяйств, на территории которых планируются работы по корректировке.

В список заносят следующие сведения:

а) название хозяйства и административный район;

б) год обследования и название организации, выполнявшей обследование;

в) площадь (общая);

г) тип основы, на которой было выполнено почвенное обследование;

д) сведения о состоянии землепользования, о различных мелиорациях на его территории и коренных мелиорациях на соседних землях, оказавших влияние на земли данного хозяйства;

е) краткую характеристику имеющейся почвенной карты;

ж) группу, к которой относятся данные материалы, краткий перечень предстоящих работ по корректировке карты и примерный объем работ;

з) наличие или отсутствие картограмм (если картограммы имеются, то указать, какие и требуют ли они корректировки);

и) перечень картограмм, которые будут составлены в процессе корректировочных работ;

к) имеется ли почвенный очерк и соответствует ли он требованиям Инструкции по почвенным обследованиям;

л) какой раздел очерка должен быть исправлен, дополнен или составлен заново во время корректировочных работ;

м) объем корректировочных работ в целом на территории данного хозяйства;

н) тип основы, на которой будут проводить работы по корректировке ранее проведенных крупномасштабных почвенных обследований.

Корректировка почвенных карт

Корректировка почвенной карты возможна лишь при наличии доброкачественных картографических основ — топографической карты и аэрофотоснимков. Масштаб аэроснимков, используемых при корректировке, может быть крупнее, равен или несколько мельче масштаба корректируемой карты. Масштаб фотоплана должен быть равен или крупнее масштаба корректируемой карты. Корректировочные работы нельзя проводить только на основе контурного плана землепользования. При корректировке почвенной карты в распоряжении почвоведа-агрохимика (исполнителя работ) должны быть не только оригиналы корректируемой карты и сопровождающих ее документов, но и рабочая полевая почвенная карта с нанесенными разрезами, а также полевые журналы, содержащие описания разрезов.

Работы камерального периода начинают с тщательного изучения всех материалов почвенного обследования и прежде всего почвенной карты и очерка о почвах хозяйства.

Затем переходят к изучению материалов аэрофотосъемки и сопоставлению почвенной карты с изображением территории на аэроснимках, в результате чего создается объективное представление о закономерностях распределения почв в связи с ландшафтом местности, устанавливают дешифровочные признаки различных почв, выявляют в первом приближении неточности в выделении почвенных контуров, пропущенные из-за тех или иных причин контуры и другие недостатки, которые содержит корректируемая карта.

Выясняют вероятные причины недостатков, анализируют обеспеченность почвенных контуров разрезами и выборочно знакомятся с их описанием. Для этого обращаются к полевой почвенной карте, на которой нанесены точки заложения разрезов, и к журналам с полевыми описаниями разрезов.

Территорию, где возможны изменения в почвенном покрове, связанные с хозяйственной деятельностью человека (улучшение или ухудшение почв), устанавливают путем анализа фотоизображения. Величина полей, тон их изображения, отсутствие или наличие пятнистости на их поверхности, изображение «выпотов» солей, эрозионных промоин и т.д. являются опорными признаками для определения состояния почвенного покрова.

На основе проведенного анализа первичных материалов и данных аэрофотосъемки составляют предварительный макет обновленной почвенной карты.

Выделяют контуры почв, не вызывающие сомнений. В контурах, требующих уточнения, намечают места заложения разрезов. Выборочно намечают также единичные разрезы среди достоверных контуров наиболее распространенных почв, чтобы проверить общую правильность диагностирования почв на корректируемой карте и установить, что с этими почвами не произошло существенных изменений. При этом учитывают сеть заложенных при первичном почвенном обследовании разрезов и в первую очередь намечают места заложения разрезов (основных и контрольных) в тех контурах, которые не были обеспечены разрезами.

По окончании составления предварительной карты намечают примерную сеть маршрутов таким образом, чтобы при проведении

полевых работ была возможность осмотреть все контуры почв, выделенные в результате камерального анализа, и корректуры по аэроснимкам, как требующие проверки в натуре.

Полевые работы начинают с получения информации от руководителей хозяйства о произошедших после предшествовавшего обследования изменениях в состоянии землепользования, проведенных мелиорациях, возникновении новых явлений в почвенном покрове и т.д. В результате уточняют места обязательного исследования почв в поле, пункты заложения разрезов и схемы маршрутов.

Для проведения полевых работ по корректировке почвенной карты закладывают преимущественно основные разрезы и полуямы. Основные разрезы закладывают для выяснения изменений, произошедших с почвами с момента съемки, а также для диагностирования спорных и вновь выделенных контуров, не отображенных ранее на карте. Из всех основных разрезов и ряда полуям берут пробы почв на анализ в соответствии с действующими инструкциями и рекомендациями по почвенным обследованиям [23, 58, 94, 120, 134].

Количество разрезов в соотношении между основными разрезами, полуямами и прикопками при корректировочных работах заранее установить трудно, так как они будут различными в зависимости от степени изменений, произошедших в почвенном покрове со времени составления корректируемой карты, правильности диагностирования почв, полноты характеристики почв и обеспеченности данными анализов химических и физических свойств почв, приведенных в очерке. Критерием определения количества разрезов является требование, чтобы каждый вновь выделенный или иначе названный контур должен быть обеспечен разрезом, заложенным вновь или сделанным ранее при составлении первоначальной карты.

При корректировке почвенной карты на территории, где проводили коренные мелиорации, в период полевых работ исследуют прежде всего более динамичные свойства почв: глубину залегания солей, глубину залегания и минерализацию грунтовых вод, мощность гумусового горизонта и т.п. Такие же устойчивые характеристики, как механический состав, проверяют выборочно для контроля.

В период полевых работ по корректировке почвенной карты собирают необходимые агрономические сведения: данные об уро-

жайности разных культур и об истории полей (агротехнические, мелиоративные, противоэрозионные и другие мероприятия), сведения о местном опыте использования почв, проведении работ по повышению плодородия почв и др. Эти сведения используются для корректуры или пересоставления агропроизводственной группировки почв и соответствующих разделов очерка.

Работы послеполевого камерального периода ничем существенно не отличаются от таковых при первичных крупномасштабных обследованиях по полной программе. При отборе проб на анализ руководствуются следующими задачами:

а) получение характеристики почв тех участков, где предположительно могут быть изменения почвенных свойств в результате осуществленных хозяйственных воздействий;

б) получение характеристики почв дополнительно выделенных контуров;

в) получение характеристики почв с целью правильного диагностирования почв, вновь выделяемых на корректируемой карте, выборочного контроля первоначальных определений почвенных разновидностей, углубления их характеристик, в том числе аналитических.

После проведения анализов составляют окончательный оригинал почвенной карты.

Если материалы крупномасштабных исследований доброкачественные, но существующие границы хозяйств не совпадают с границами ранее обследованных территорий или на них произошли существенные изменения в составе угодий и их использовании, то необходимо провести работу по объединению нескольких почвенных карт (или их частей) в одну карту на основе плана землепользования. Эта работа проводится камерально. Если на какую-то часть территории карты не существует или она требует корректировки в поле, то на этот участок планируют соответствующие полевые работы.

Корректировка картограмм и очерков

Основной формой агрономической интерпретации и обобщения материалов крупномасштабных почвенных исследований является агрономическая группировка почв. Картограмму агрономической группировки почв и рекомендации по их использованию не кор-

ректируют, а пересоставляют вновь, так как изменение содержания почвенной карты в разных ее частях даже на 20-25% влечет за собой перестройку всего материала. Исходным материалом для пересоставления агрономической группировки почв (в порядке проведения корректуры материалов прежних лет) служат откорректированная почвенная карта и собранные в период корректурных работ сведения об урожайности сельскохозяйственных культур на обследуемых земельных участках, полях, их истории и другие сведения, собранные ранее при первичных почвенных обследованиях и полученные в период их корректировки.

Корректировка сопровождающих почвенную карту картограмм, карт (каменистости почв, солонцов и солонцеватых почв, гранулометрического состава почв, засоленности почв, эродированных земель и противоэрозионных мероприятий и др.) и очерков выполняется в завершающий камеральный период. Исходным материалом для их составления служат откорректированная почвенная карта и дополнительно собранный полевой и лабораторно-аналитический материал. При этом нужно в полной мере использовать первичный материал корректируемых картограмм, карт и очерков.

Если почвенная карта корректировки не требует, но надлежащего состава картограмм и карт по специальной характеристике почв (эродированности, засоленности, солонцеватости, переувлажнению, каменистости и др.) не имеется, то для их составления необходимо проведение полевых, лабораторных и камеральных работ по полной программе и по соответствующим методикам.

9. ПРОВЕДЕНИЕ КРУПНОМАСШТАБНОЙ ПОЧВЕННОЙ СЪЕМКИ С ОТРАЖЕНИЕМ СТРУКТУРЫ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА (СПП)

9.1. Общие положения

9.1.1. Современные задачи природопользования выдвигают новые требования к крупномасштабному почвенному обследованию [16, 50, 57, 120].

Необходима переориентация крупномасштабных почвенных исследований на составление почвенной карты с показом СПП и — на ее основе — карты агроэкологических групп земель.

9.1.2. Крупномасштабная почвенная карта должна иметь отчетливую агроэкологическую направленность, отражать все агроэкологические значимые характеристики почвенного покрова и ландшафта. Это относится как к построению легенды карты (формирование списка почвенных выделов — ЭПА и ЭПС[1], их увязка с другими компонентами ландшафта), так и к контурной части (соответствующая детальность изображения с акцентом на лимитирующие земледелие компоненты почвенного покрова; характеристика неоднородности и пестроты почвенного покрова; отражение ландшафтной приуроченности ареалов; некоторая дополнительная специальная нагрузка — характер рельефа, отдельные агрономически значимые свойства почв), а также использованию специфических способов изображения.

Составление почвенной карты включает три общепринятых для почвенных исследований этапа: предварительный камеральный (сбор и анализ материалов, программа исследований); полевой; камеральный заключительный (составление авторского оригинала карты). Необходимо по возможности полное использование уже имеющихся материалов, в том числе из ранее составленных почвенных крупномасштабных карт и имеющейся литературы. На основании их анализа определяют конкретную программу полевых исследований.

Требования к содержанию, детальности, точности и оформлению почвенных карт определяются их практическим назначением, а также графическими возможностями. Выбор масштаба — 1:10000 — 1:25000 зависит от сложности почвенного покрова. Для некоторых специальных целей почвенную карту составляют в масштабе 1:5000.

Средний размер контура (единицы-десятки гектаров) не должен превышать размера низшей единицы хозяйственного использования — отдельно обрабатываемого участка. Минимальный размер контура определяется графическими возможностями масштаба. Если необходимо показать почвенный контур меньшего размера, используется внемасштабный значок, положение которого на карте соответствует положению контура на местности.

9.1.3. Объектами картографирования являются низшие единицы почвенного покрова — ЭПА[1]и ЭПС[2]с учетом их ландшафтной приуроченности. Они составляют почвенное содержание ЭАА (элементарных ареалов агроландшафта) [57] на карте земель. Среди ЭПС различаются «комплексы», «пятнистости» и «мозаики». Комплексы образованы контрастными компонентами, представленными разными типами почв. Пятнистости образованы малоконтрастными компонентами, относящимися к одному типу (подтипу) почв. Мозаики образованы контрастными компонентами, связанными с пестротой почвообразующих пород и гранулометрического состава (роды, разновидности).

Основное содержание крупномасштабной почвенной карты составляют ЭПС. Их размеры обычно определяются элементами мезорельефа или крупными формами микрорельефа, т.е. соизмеримы с производственными участками, представляющими наиболее мелкие единицы хозяйственного использования в системе «производственный участок — поле севооборота — севооборот».

ЭПА выделяются самостоятельными контурами в следующих случаях:

а) при крупных размерах ЭПА, соизмеримых с ЭПС, такие контуры в строгом смысле представляют собой слабоконтрастную пятнистость или мозаику, но участие других компонентов незначительно (менее 5-10) и их не всегда удается вскрыть при почвенной съемке;

б) при минимальных, допустимых по условиям масштаба размерах, показывают ЭПА компонентов, резко контрастирующих с фоном, если с этими компонентами связаны факторы, лимитирующие продуктивность культур и условия обработки почв.

Каждый неоднородный контур должен быть охарактеризован составом и долевым участием компонентов. В названии неоднородности (комплексы, мозаики, пятнистости) в легенде почвенной карты отражается генезис неоднородности. На карте неоднородный

---

[1]ЭПА – элементарный почвенный ареал, ареал низшей единицы классификации почв (виды, разновидности).

[2]ЭПС – элементарные почвенные структуры или микроструктуры почвенного покрова – наименьшие гетерогенные (неоднородные) пространственные единицы, образованные закономерным чередованием ЭПА.

контур обозначается буквенным индексом, составленным из принятых индексов компонентов почвенного покрова, слагающих данный контур. Различия агроэкологических условий в пределах поля нередко проявляются в смене не преобладающего, а сопутствующего компонента. Отражение неоднородного содержания почвенных контуров повышает разрешающую способность карты в отношении агроэкологических условий.

Рекомендуемое число компонентов в неоднородном контуре не должно быть более трех. Относительное участие каждого компонента выражают в процентах по площади распространения, придерживаясь следующих градаций: до 10, от 10 до 25 (30), от 25 (30) до 50%. Долевое участие компонентов устанавливается на ключевых участках с использованием аэрофотоснимков. При недостатке материалов для количественной характеристики долевого участия компонентов допускается для слабоконтрастных неоднородностей (пятнистостей) ограничиться показом их последовательности, начиная с преобладающего компонента. Ориентировочно соотношение компонентов для таких пятнистостей указывается в легенде.

Из практического назначения карты вытекает неравнозначный подход к отражению разных компонентов почвенного покрова. Глееватые, глеевые, сильно- и среднеэродированные, засоленные, солонцеватые, кислые и другие почвы, с которыми связаны лимитирующие факторы, должны быть отражены на карте с наибольшей детальностью, вплоть до показа отдельных ЭПА, площадь которых на карте менее 0,25 $см^2$. В этом случае они даются внемасштабными значками с локализацией их положения в пределах неоднородного контура.

Характеристика почвообразующих и подстилающих пород дается до глубины не менее 2 м и входит в почвенный индекс контура [134].

Содержание почвенных контуров дополняется характеристикой рельефа в связи с необходимостью его учета при последующей агроэкологической группировке земель и других прикладных группировках. На почвенной карте рельеф в пределах каждого контура изображается специальными значками, отражающими уклон и форму поверхности в соответствии с разработанной в процессе съемки рабочей группировкой рельефа.

9.2. Предварительный камеральный этап

9.2.1. Предварительный камеральный этап включает:

а) сбор имеющихся материалов, анализ их полноты и качества;

б) географическую привязку объекта съемки;

в) составление по имеющимся материалам предварительной картографической основы и легенды к ней;

г) составление предварительного списка почв и микроструктур почвенного покрова;

д) планирование полевых работ.

9.2.2. Сбор и анализ материалов

9.2.2.1. При составлении крупномасштабных почвенных карт используются: топографическая карта, аэрофотоснимки (и космоснимки высокого разрешения), а также землеустроительные и лесоустроительные планы, почвенные картографические материалы и отчеты прошлых исследований, почвенно-мелиоративные, геологические и гидрогеологические фондовые материалы, почвенно-географическая региональная литература, другие источники.

Топографические карты и аэрофотоматериалы (контактные отпечатки, фотопланы, фотосхемы) являются необходимыми материалами, без которых нельзя приступать к составлению почвенной карты. К началу полевого сезона следует иметь топографическую карту двух масштабов: а) соответствующую масштабу съемки 1:10000 или 1:25000;

б) карту более мелкого масштаба — 1:50000 или 1:100000, которая облегчает привязку обследуемой территории к тому или иному почвенно-геоморфологическому и природно-сельскохозяйственному району.

Необходимо заблаговременно заказать аэрофотоматериалы и космические снимки. Аэрофотоматериалы, используемые при почвенной съемке, должны отвечать определенным требованиям к масштабу, виду съемки, сезону залета. Эти требования изложены в соответствующих руководствах. При крупномасштабной съемке используют: а) фотопланы в масштабе съемки; б) отпечатки крупных масштабов, близких к масштабу съемки: 1:12000, 1:15000, 1:17000, 1:25000, 1:30000. При их отсутствии допускается использование увеличенных аэрофотоснимков (возможно 5- или даже 10-кратное увеличение), однако при этом теряется стереоэффект.

Топографическая карта и аэроснимки обязательно должны использоваться совместно.

9.2.2.2. Материалы геологических фондов содержат фактические данные по геоморфологическому и литологическому строению четвертичных отложений, гидрологическим особенностям территории. Они дают представление о характере почвообразующих пород, их пространственном распространении, позволяют выделить территории с разным уровнем грунтовых вод.

9.2.2.3. Материалы ранее проведенных почвенных исследований используются как при составлении почвенной карты, так и для анализа изменений, происшедших со времени предыдущего обследования. Изучение ранее составленных почвенных карт дает представление о компонентном составе почвенного покрова, главных закономерностях размещения почв. Наибольший интерес представляют фактические данные: описание разрезов, их положение на карте, сведения о почвообразующих породах, аналитические данные. Использовать контурную часть ранее составленных карт можно лишь при условии дополнительной проверки по другим источникам (аэрофотоснимки, топографическая карта, фондовые материалы).

9.2.2.4. Важным источником информации является региональная почвенно-географическая литература. Необходимо собрать весь накопленный фактический материал, относящийся к изучаемому району, и проанализировать установленные закономерности почвенного покрова.

9.2.2.5. Анализ завершается обязательной сводкой всех данных, имеющих значение для почвенной карты. Сводка включает характеристику почвообразующих пород, их приуроченности к геоморфологическим элементам, информацию о почвенно-грунтовых водах, содержащихся в литературе данные анализов гранулометрического состава и химических свойств почв и пород. По литературным данным составляется список встречаемых на территории почв, перечень всех описанных микроструктур почвенного покрова, все выводы о связях почвенного покрова с факторами почвообразования, которые можно использовать в целях почвенно-ландшафтной индикации. Особенный интерес представляют содержащиеся в региональных работах карты ключевых участков и почвенно-геоморфологические профили, раскрывающие СПП. В сводке также

фиксируются все сведения об агрономической неоднородности почвенного покрова. Сводка завершается списком использованной литературы.

9.2.3. Географическая привязка объекта обследования

9.2.3.1. Определяется принадлежность обследуемой территории к тому или иному природному (почвенно-географическому, природно-сельскохозяйственному ландшафтному) району, а также наличие в ее пределах природных рубежей.

В результате анализа полученной информации выявляются основные региональные показатели, лимитирующие возделывание сельскохозяйственных культур. Эти показатели в первую очередь учитывают при картографировании для наиболее полного отражения их на почвенной карте.

9.2.3.2. Для удобства географической привязки объект оконтуривается на топографической карте 1:100000. Наличие в пределах обследуемой территории природных рубежей — границ районов или крупных типологических единиц (например, комплексов форм рельефа) должно быть обязательно зафиксировано, так как свидетельствует о неоднородности территории, принадлежности ее к двум-трем различным районам. Границы наносят на топографическую карту 1:100000. Кроме того, на ней выделяют границы крупных элементов ландшафта: речные долины и террасы, плоские и расчлененные поверхности, низкие и возвышенные равнины и т.д. Эти границы переносят затем на предварительную картографическую основу масштаба 1:10000 (1:25000) и используют при выделении ландшафтно-индикационных районов.

9.2.4. Составление предварительной картографической основы

9.2.4.1. Предварительная картографическая основа составляется в масштабе почвенной съемки (1:10000 или 1:250000) на топографической основе или фотоплане с привлечением других имеющихся картографических, фондовых, литературных источников. Цель ее составления — систематизация всей имеющейся картографической информации и создание опорной контурной сети почвенных выделов.

Содержание картографической основы составляют ареалы, однотипные по условиям рельефа, почвенно-литологическим условиям, типу фотоизображения. Границы ареалов можно рассматривать как предположительные вероятные границы контуров почвенной

карты с возможным последующим объединением их, расчленением и корректировкой границ. Картографическая основа используется для составления макета почвенной карты, который подлежит полевой проверке.

9.2.4.2. Последовательность работ по составлению макета почвенной карты и их содержание:

а) составление предварительных списков выделов (классификаторов) по каждому из компонентов ландшафта (рельеф, почвенный покров, литология, почвенно-грунтовые воды) на основе анализа картографических источников;

б) выделение элементов рельефа по топографической карте 1:10000 с использованием аэрофотоснимков, т.е. составление исходной сетки элементарных единиц агроландшафта;

в) характеристика почвенно-литологического содержания каждого элементарного контура;

г) анализ взаимосвязей компонентов ландшафта: выделение устойчивых сочетаний рельеф-почва-литология-грунтовые воды;

д) типизация контуров на основе выявленных связей, составление легенды карты.

9.2.4.3. Некоторые пояснения по содержанию и технологии работ.

Составление предварительных списков позволяет зафиксировать диапазон разнообразия каждого компонента в пределах территории.

Наиболее ответственным на начальной стадии работ является выделение элементов рельефа и выбор параметров для их характеристики, поскольку элементы рельефа образуют исходную сетку контуров, заполняемую на последующих этапах информации о других компонентах ландшафта. Основные параметры рельефа — форма поверхности, крутизна, экспозиция, характер и размер расчленяющих элементов, а также положение элементов в ландшафте. При определении градаций по каждому показателю исходят из их ожидаемой сельскохозяйственной значимости и индикационной роли для выделения почвенных контуров.

При выделении на топографической карте элементов рельефа принимают следующий порядок анализа рельефа:

1. Выделяют элементы линейного расчленения (долинно-балочной сети):

а — поймы и низкие террасы малых рек;

б — днища и склоны крупных балок и долин;

в — небольшие ложбины (глубина вреза более 0,4 м) без разделения на днища и склоны.

2. Оконтуривают локальные замкнутые формы:

а — положительные — мелкие холмы, бугры, четко выраженные вершины гряд и холмов;

б — отрицательные — замкнутые депрессии, западины.

3. Проводят дифференциацию на элементарные участки остальной территории, представляющей собой склоны разной крутизны, формы экспозиции.

При характеристике почвенно-литологического содержания каждого контура исходную сетку контуров насыщают информацией о почвенном покрове, почвообразующих породах, почвенно-грунтовых водах. При этом возможно появление новых границ, разделяющих некоторые элементарные контуры.

9.2.5. Литологическая характеристика элементарных контуров

Информация о почвообразующих и подстилающих породах обычно основана на редких выборочных точечных полевых исследованиях и их широкой пространственной экстраполяции. Она имеет обычно обобщенный, схематический характер. Поэтому наиболее целесообразно выявить по имеющимся сведениям распространенные на изучаемой территории варианты литологического строения почвообразующих и подстилающих пород (до глубины не менее 2 м), глубину их смены, гранулометрический состав верхних горизонтов. По этим данным составляют список литологических вариантов. На карту наносят точки, обеспеченные литологической характеристикой, им присваивают соответствующий индекс. Обязательно фиксируют все указания на пространственную пестроту почвообразующих (и подстилающих) пород. Важно также по возможности установить приуроченность литологического строения к геоморфологическим единицам территории. Такие сведения нередко содержатся в региональной почвенной литературе. По результатам проведенного анализа на карте пунктирной линией намечают литологические границы. Выделяют участки, не обеспеченные информацией, т.е. требующие полевой проверки.

9.2.6. Почвенная характеристика элементарных контуров

9.2.6.1. Имеющиеся крупномасштабные почвенные карты, составленные в производственных условиях почвенными партиями Федеральной службой земельного кадастра, не обладают достаточной информацией для составления почвенной карты, что связано с методикой их составления и принятыми нормативами почвенного опробования. Большая часть контуров характеризуется по преобладающей почве. Поэтому при использовании этих материалов особенно ощущается нехватка данных для характеристики почвенных неоднородностей — ЭПС. Недостающая информация может быть восполнена лишь при полевых исследованиях. На предварительной стадии рекомендуется следующий порядок анализа имеющихся материалов для характеристики почвенного содержания контуров. Для анализа исходных данных почвенной съемки используют карту фактического материала ранее проведенного почвенного обследования с указанием точного местоположения почвенных разрезов. Все точки почвенных выработок с номерами и почвенными индексами переносят на картографическую основу. Это позволяет получить характеристику тех контуров, которые обеспечены почвенными выработками, а также оценить, какая часть контуров не имеет почвенной характеристики.

9.2.6.2. Далее выясняют приуроченность определенных почв к элементам рельефа и типу фотоизображения. В этих целях используют методику ландшафтной индикации, заключающуюся в выявлении взаимосвязей между почвами (по тем контурам, содержание которых достоверно определено в поле) и «индикаторами» — элементами рельефа или типами фотоизображения. Установленные таким способом связи можно обоснованно экстраполировать на аналогичные контуры «индикаторов», не обеспеченные почвенными выработками.

С этой целью составляют индикационные таблицы «Почва-рельеф» и «Почва-фотоизображение». В таблице «Почва-рельеф» координатами являются выделы легенды почвенной карты (горизонтальные строки) и элементы рельефа (вертикальные столбцы). В клетках, образуемых пересечением строк и столбцов таблицы, указывают число встреченных конкретных сочетаний почва-рельеф. Устойчивые сочетания принимают за наиболее достоверные, по-

зволяющие с достаточной вероятностью определять почвенное содержание аналогичных контуров карты рельефа.

Аналогичную таблицу составляют для установления связи почв с типами фотоизображения. Критерием при выделении типов фотоизображения принимают сходство рисунка фотоизображения (размер и форма пятен или линейных элементов, образующих рисунок, характер их взаимного расположения, интенсивность и контрастность тона). Проводят просмотр всех имеющихся на территории съемок аэрофотоматериалов, анализируют тон и рисунок фотоизображения и составляют рабочий список распространенных на территории, хорошо визуально диагностируемых типов изображения. При просмотре вначале выделяют наиболее выразительные типы рисунков, которые можно уверенно диагностировать. Им присваивают рабочие названия (например: однородный темный, однородный светлый, мелко- или крупнопятнистый, точечный, линейный, волнистый, линзовидный, разреженно- или густодревовидный, пятнистый, древовидный и т.д.).

Типы фотоизображения сопоставляют с почвенным содержанием контуров, обеспеченных разрезами. Если такие связи хорошо прослеживаются, это дает основания для дешифрирования данных почв по данному типу фотоизображения. Оценивают, в какой мере неоднородность фотоизображения отражена на почвенной карте. Если контур с отчетливо неоднородным рисунком фотоизображения охарактеризован одним разрезом, это свидетельствует о необходимости полевой проверки с расшифровкой структуры почвенного покрова на микроключах. Анализируют также связь фотоизображения с рельефом. Устойчиво повторяющиеся связи почва-рельеф-тип фотоизображения рассматривают как наиболее надежные для экстраполяции, так как в этом случае работают два индикатора. Аналогичный анализ проводят для менее четко диагностируемых типов фотоизображения. Они могут быть использованы в почвенной диагностике только как дополнительные в сочетании с рельефом и прямым опробованием.

Количество категорий, объективно выделяемых по фотоизображению, зависит от особенностей территории, качества снимков, вида и состояния угодий [141,142]. Для слаборасчлененных рав-

нинных территорий с малыми уклонами аэроснимок становится главным источником информации, так как топографическая карта в этих условиях нередко позволяет провести лишь схематичное деление территории, недостаточное для масштаба съемки.

Аэроснимки обязательно используют для корректировки границ почвенных контуров. Это относится прежде всего к контурам эродированных, переувлажненных почв, ареалам с выраженной неоднородностью почвенного покрова, пойменным почвам. Корректировка особенно эффективна, если аэроснимки не использовали при составлении исходной почвенной карты.

9.2.7. Легенда предварительной картографической основы

Легенда предварительной картографической основы включает перечень всех учитываемых показателей: категории рельефа, почвообразующих пород, типов фотоизображения, а также предварительный список почв и ЭПС. В контурах предварительной картографической основы указывают значки и индексы, соответствующие обозначениям легенды. К легенде прикладывают составленные индикационные таблицы «почва-рельеф» и «почва-тип» фотоизображения. Проводят нумерацию контуров карты.

Таким образом, на предварительной основе систематизирован весь фактический почвенно-картографический материал и частично почвенно-ландшафтные взаимосвязи. С оригинала карты снимают несколько ксерокопий. Одну из них используют для составления макета почвенно-ландшафтной карты.

9.2.8. Макет почвенной карты

Цель составления макета — представить собранную конкретную информацию в виде почвенных контуров, составить предварительную легенду карты, определить объем и конкретное содержание полевых работ по уточнению карты.

9.2.8.1. Легенду макета почвенной карты составляют те почвы и микроструктуры почвенного покрова, которые выявлены на обследованной территории при ранее проведенном обследовании, а также те, появление которых вероятно, но требует полевой проверки. Они систематизируются в соответствии с группировкой микроСПП природно-сельскохозяйственной зоны. Так, согласно этой группировке в подзонах дерново-подзолистых и серых лесных почв выделяют ЭПС:

«Зональные», или «автоморфные», образованные дерново-подзолистыми (или серыми лесными) почвами с разной интенсивностью процессов текстурной дифференциации.

«Эрозионно-подзолистые» или «эрозионно-серолесные» с участием эродированных почв в ЭПС.

«Эрозионные» — с преобладанием эродированных почв.

«Эрозионно-аккумулятивные» — в ЭПС чередуются смытые и намытые почвы.

«Полугидроморфно-зональные» — с участием оглеенных дерново-подзолистых или серых лесных почв.

«Полугидроморфные» — с преобладанием глееватых почв.

«Полугидроморфно-эрозионные» — с участием глееватых и эродированных почв в одной ЭПС.

«Овражно-балочные».

На конкретной территории обследования могут быть представлены не все группы. В то же время каждая группа может быть представлена несколькими видами микроСПП, различными по составу, числу компонентов и их процентному отношению.

Легенда почвенной карты имеет вид таблицы. В левой графе перечисляются группы ЭПС и все ЭПС, входящие в состав каждой группы, распространенные на территории съемки. В горизонтальной верхней строке таблицы даются литологические варианты почвообразующих пород. Предусматривается графа «отсутствие информации» для тех контуров, в которых отсутствуют сведения о породах. На пересечениях столбцов и строк указывают номера контуров, в которых установлена данная ЭПС на данной породе. Выделы легенды, которые не обнаружены при прежних исследованиях, но появление которых на обследуемой территории вероятно, отмечают соответствующим знаком. Это означает, что они нуждаются в подтверждении. Основанием для введения таких категорий в легенду могут быть сведения, полученные из региональной литературы, при знакомстве с почвенными картами соседних территорий или из других источников.

9.2.8.2. Карта оформляется в рабочем варианте, для удобства — в более контрастных тонах, чем окончательный вариант (см. раздел «Оформление почвенно-ландшафтной карты»). Контуры или их часть, по которым имеется почвенная информация, закрашивают. Если по индикационным таблицам «Почва-рельеф» и «Почва-

фотоизображение» она оценивается как достоверная, контуры не нуждаются в полевой проверке. В этом случае их закрашивают сплошь выбранным для данной ЭПС цветом. Требующие проверки контуры закрашивают полосами одного или двух цветов, соответствующих наиболее вероятным ЭПС. Контуры, не имеющие почвенной информации, не закрашивают. Выделяются два типа границ: обычные границы и агроэкологические рубежи, разделяющие группы ЭПС.

Затем по макету почвенной карты намечают конкретный план полевых работ.

9.3. Содержание полевых работ

9.3.1. Цель работ полевого периода — снять вопросы, возникшие при анализе материалов на предварительном этапе в отношении почвенно-литологического содержания контуров и их границ.

9.3.2. Планирование полевых работ. При картографировании структур почвенного покрова равномерное расположение почвенных выработок, характерное для карт с показом преобладающих почв, заменяют неравномерным с концентрацией, сгущением точек на отдельных участках — «ключах» и с разреженной сеткой контрольных точек на остальной территории.

При планировании полевых работ исходят из того, что весь объем почвенных выработок (разрезы, прикопки, буровые скважины) распределяется примерно поровну между двумя этапами полевого сезона. На первом, включающем рекогносцировку и ключевые исследования, основное внимание уделяют выявлению всего разнообразия почв и составлению полного списка почв и структур почвенного покрова, установлению связей между строением почвенного покрова и факторами почвообразования, установлению дешифровочных признаков.

На втором этапе проводится экстраполяция выявленных закономерностей на всей территории съемки.

Объем полевого опробования на втором этапе зависит от того, с какой надежностью установлены индикационные связи, необходимые для выделения почвенных контуров, а также от заданной точности карты. Таким образом, необходимое количество выработок устанавливается в процессе съемки.

9.3.3. Рекогносцировочное (маршрутное) обследование. Цель полевой рекогносцировки — получить представление о почвах обследуемой территории и их разнообразии, выявить основные различия в почвенном покрове между разными ее частями, проверить на местности закономерности строения почвенного покрова, установленные в результате предварительного анализа литературных, фондовых, картографических материалов. В процессе рекогносцировочного обследования уточняют предварительный список почв, уточняют (или составляют) список ЭПС; уточняют на местности положение ключевых участков.

Объем рекогносцировочных работ определяется задачами съемки, сложностью территории, условиями организационного порядка. Результаты рекогносцировочного опробования можно рассматривать как часть основного обследования.

Во время рекогносцировочного маршрута закладывают основные разрезы, прикопки и буровые скважины [94].

9.3.4. Ключевые исследования проводят с целью типизации почвенных неоднородностей, уточнения систематического списка ЭПС и выявления ландшафтно-индикационных связей. Необходимо охватить ключевыми исследованиями основные категории литолого-геоморфологической группировки и типы аэрофотоизображения. Выделение в легенде почвенной карты каждого нового вида почвенной неоднородности (ЭПС) достоверно лишь в том случае, когда оно подкреплено данными ключевых исследований.

Основные задачи, решаемые на ключевых участках: 1) выявление состава компонентов ЭПС; 2) установление связей ЭПС с рельефом, литологией, аэрофотоизображением для диагностики и обоснования границ ЭПС; 3) определение процентного соотношения компонентов ЭПС; 4) установление границ между ЭПА в пределах ЭПС.

В зависимости от поставленного вопроса и от исходной информации используют различные способы почвенного опробования: от заложения единичных контрольных разрезов и буровых до различных сгущений точек почвенного опробования на «ключах». Различают следующие виды ключей:

1. Площадки с детальной почвенной и топографической съемкой размером обычно 0,5-2 га. Эти ключи дают наиболее полную и достоверную информацию о компонентном составе ЭПС и для

обоснования их диагностики. Однако они наиболее трудоемки: работа на одном ключе требует в среднем двух дней работы. Поэтому их закладка ограничена.

2. «Дешифровочные» ключи закладывают для установления или проверки дешифровочных признаков на аэроснимках с типичным для части территории рисунком аэрофотоизображения. Привязка почвенных разрезов к пятнам на аэроснимке, образующим рисунок фотоизображения, позволяет достоверно установить компонентный состав и долевое участие компонентов почвенного покрова.

3. Почвенно-геоморфологические профили длиной 100-1000 м обеспечивают больший территориальный охват, так как обычно пересекают несколько ЭПС, легче в исполнении, чем ключи-площадки. На профилях удобно проводить оценку агроэкологической неоднородности полей по состоянию посевов. В условиях слаборасчлененного рельефа закладку профилей желательно сопровождать нивелировкой.

4. «Микропрофили»— серия почвенных выработок, пересекающих несколько характерных элементов микрорельефа в пределах одного элемента мезорельефа (длина микропрофиля 10-30 м), позволяет установить состав компонентов ЭПС и их связь с микрорельефом. Микропрофили наиболее эффективны при выраженном микрорельефе.

5. «Гнезда» или «кусты» из трех-пяти прикопок или полуям в пределах одного элемента мезорельефа — для вскрытия компонентного состава ЭПС при отсутствии выраженного микрорельефа. Их закладка наиболее эффективна при наличии аэрофотоснимка с неоднородным рисунком.

Основным критерием количества и видов ключей служит обеспеченность каждого выдела легенды предварительной картографической основы почвенной информацией. Эффективность ключей при полевых исследованиях заключается в том, что они дают не только непосредственную информацию в конкретных контурах, охваченных почвенными выработками, но и обоснование экстраполяции для остальных контуров на основе установленных ландшафтно-индикационных связей. Поэтому завершающим элементом ключевых работ является составление индикационных таблиц «Почва-рельеф» и «Почва-фотоизображение». По таблицам уста-

навливают, насколько велика вероятность встретить ту или иную ЭПС на данной категории рельефа (при данном типе фотоизображения). С помощью этих таблиц корректируются индикационные таблицы, составленные на предварительном этапе.

Вся новая информация, касающаяся конкретных контуров, наносится на макет почвенной карты. Соответственно увеличивается количество закрашиваемых контуров. Остальные контуры заполняются после составления ландшафтно-индикационных таблиц. Если и после этого остаются пропущенные контуры, проводится закладка дополнительных разрезов и прикопок.

9.4. Полевые агроэкологические наблюдения

В состав полевых работ при почвенной съемке входят сопутствующие агроэкологические наблюдения, суммирующие все визуально наблюдаемые характеристики ландшафта [120].

Полевое агроэкологическое обследование в первую очередь направлено на фиксацию и оценку неблагоприятных явлений и признаков, лимитирующих земледелие, а также их пространственной неоднородности в пределах ЭПС. Так, в южнотаежной зоне основные лимитирующие факторы определяются процессами эрозии и заболачивания (оглеения). Ограничивают использование земель и каменистость, чрезмерно тяжелый и очень легкий гранулометрический состав, различные проявления агродеградации почвенного покрова.

К полевым диагностическим признакам деградированных почв относятся: для склоновых земель — эрозионный микрорельеф (наличие, выраженность, густота эрозионной сети); окраска поверхности пашни (неоднородность, наличие бурых пятен); глыбы на поверхности почвы; щебнистость; неоднородность состояния растений, их угнетение в микроложбинах или, наоборот, гребневых частях повышений. Признаки переувлажненных земель: специфический микрорельеф (западины, полузамкнутые понижения); видимая неоднородность влажности почвы в связи с микрорельефом, наличие глыб, заплывших корок, трещин на поверхности; выраженность агрорельефа (на пастбищах — нанорельефа); закочкаренность, закустаренность лугов и пастбищ; неоднородность состояния растений, в том числе наличие вымочек.

Таким образом, полевое агроэкологическое обследование включает оценку состояния поверхности почв, микрорельефа, состояния растений, засоренности поля и дополняется в случае необходимости выборочными почвенными разрезами и прямым учетом урожая. Разумеется, результаты подобных однократных обследований в значительной степени зависят от погодных особенностей и времени года.

Тем не менее они могут дать весьма ценный, недоступный для других методов материал для выявления и оценки внутриконтурной неоднородности агроэкологических условий и анализа их причин.

В этих исследованиях прямые учеты урожая (или биологической продуктивности культурных растений) занимают особое место, так как фиксируют реакцию самих растений на пространственную неоднородность агроэкологических условий. Это позволяет повысить полноту и достоверность агроэкологической нагрузки почвенной карты.

Для характеристики агроэкологической неоднородности в пределах ареалов ЭПС предлагается полевая экспресс-методика, основанная на сопряженном анализе рельефа, почв и состояния культурных растений, состава и состояния сорняков [120].

Проводится выборочное почвенное обследование (закладка разрезов в намеченных точках) для проверки и уточнения характера почв на учетных профилях. Желательно также проведение нивелировки для более объективной характеристики микрорельефа, однако в ряде случаев для этого достаточно использовать топографическую карту, аэрофотоснимок и визуальную характеристику микрорельефа. Полученные материалы необходимы для анализа корреляций между урожайностью и ее предполагаемыми факторами. Подобное выборочное почвенно-агроэкологическое обследование позволяет оценить агроэкологическую значимость выделяемых ЭПС и уточнить границы между ними.

Полученные данные используются при определении интегральных агроэкологических показателей — контрастности выделенных групп (подгрупп, подклассов) земель, установления агроэкологических рубежей (границ) между ними и их агроэкологической сущности.

Агроэкологическая контрастность, отражающая пестроту урожая в пределах контура, является важным оценочным показателем.

Выделены три градации: К1- различия в пределах поля по урожаю до 20%; К2 –20-50%; К3- различия по урожаю на худших участках по отношению к лучшим в пределах поля превышает 50%. Придержки даны для озимых и яровых зерновых колосовых культур.

Прямые учеты урожая не входят в состав обязательных работ при крупномасштабной почвенной съемке. Однако их проведение желательно, поскольку реакцию растений на смену почвенно-ландшафтных условий можно рассматривать как прямой критерий агроэкологической значимости выделов легенды карты.

9.5. Оформление почвенной карты

По завершении полевых работ приступают к оформлению окончательного варианта карты. В завершенном виде контурная часть представляет сетку контуров — ЭПС. Красочным фоном даются группы ЭПС. Наибольшая насыщенность тона рекомендуется для зональных групп. Для них используются теплые тона — коричневый, розовый. Эрозионные ЭПС даются более слабыми тонами тех же цветов. Эрозионно-аккумулятивные несколько затемняются серым тоном. Для полугидроморфных ЭПС предпочтительны холодные тона. Почвообразующие породы даются тонкими слабыми штриховками.

Для раскрытия содержания почвенных неоднородностей рекомендуется отражать наличие отрицательных форм рельефа — ложбин и западин глубиной 80 — 100 см. Ложбины показывают одинарной линией, фиксирующей их положение в ареале ЭПС. Почвенный покров западин удобно изображать округлым значком неправильной формы, который ставится в месте локализации западины. Положение западин устанавливается главным образам по аэрофотоснимкам; ложбин — по аэрофотоснимкам и топографической карте. Почвенное содержание ложбин и западин может быть дано цветом.

Внемасштабным знаком с локализацией положения в пределах контура ЭПС могут быть показаны отдельные ЭПА, площадь которых на карте менее 0,25 см^2.

В центре каждого ареала ЭПС ставится индекс соответствующей почвенной комбинации. Элемент рельефа показывается комбинированными значками, отражающими форму и угол наклона.

Возможен показ экспозиции склона для территорий с выраженным расчленением. Экспозицию можно отразить цветными стрелками: синими — холодные, красными — теплые склоны. Направление стрелок соответствует экспозиции склона. Возможно совмещение в одном значке экспозиции и угла наклона. Градации углов наклона могут быть отражены видом стрелки (сплошная, пунктир) и введением двойных и тройных стрелок при нарастании крутизны.

Составленная почвенная карта отражает дифференциацию не только почвенного покрова, но и ландшафтных условий в пределах картографируемой территории, ее важнейших частей и производственных участков. Она используется при составлении агроэкологической карты земель в качестве базового документа, отражающего природные условия, которые необходимо учитывать при разработке рациональных, адаптированных к конкретным почвенно-климатическим условиям систем земледелия, экологически и экономически обоснованных технологий возделывания сельскохозяйственных культур.

10. АГРОХИМИЧЕСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ПОЧВ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

10.1. Общие положения

10.1.1. При агрохимическом обследовании почв определяют показатели их химических и физико-химических свойств, перечень которых и методы определения по природно-сельскохозяйственным зонам страны приведены в приложении 4 .

10.1.2. Агрохимическому обследованию подлежат почвы всех сельскохозяйственных угодий ассоциаций крестьянских хозяйств, колхозов, сельскохозяйственных кооперативов, акционерных обществ, государственных и муниципальных предприятий, подсобных сельскохозяйственных предприятий, опытных хозяйств сельскохозяйственных научно-исследовательских и учебных заведений, прочих предприятий, организаций и учреждений, крестьянских (фермерских) хозяйств, фонда перераспределения земель района, сельскохозяйственные угодья сельских и районных (городских)

администраций вне черты городских и сельских поселений, занимающихся сельскохозяйственным производством.

10.1.3. Агрохимическое обследование проводят на всех типах сельскохозяйственных угодий — пашня (в том числе орошаемая и осушенная), кормовые угодья (сенокосы и пастбища), многолетние насаждения, плантации и залежь.

10.1.4. Агрохимическое обследование почв проводят специалисты отделов почвенно-агрохимических изысканий государственных центров (станций) агрохимслужбы (ГЦАС, ГСАС). При производственной необходимости к проведению этих работ могут привлекаться специалисты других подразделений ГЦАС (ГСАС), а также районных (межрайонных), хозяйственных (межхозяйственных) агрохимических лабораторий, которые прошли соответствующие курсы повышения квалификации и получили в установленном порядке лицензии на проведение этих работ.

10.1.5. Учет, обобщение и оценка результатов агрохимического обследования почв проводятся по состоянию на 1 января каждого года:

— по земельным участкам, полям севооборотов и в целом по хозяйствам на всех видах сельскохозяйственных угодий по типам, подтипам и разновидностям почв;

— по районам, областям, краям, республикам и в целом по стране с учетом природно-сельскохозяйственного районирования.

10.1.6. Научно-методическое руководство и контроль за качеством агрохимического обследования почв осуществляет Всероссийский НИИ агрохимии (ВНИИА) Российской академии сельскохозяйственных наук (РАСХН).

10.2. Периодичность агрохимического обследования почв

Периодичность агрохимического обследования почв дифференцируют в различных природно-сельскохозяйственных зонах Российской Федерации в зависимости от мелиоративного состояния сельскохозяйственных угодий, специализации сельскохозяйственного производства и уровня применения удобрений:

— для хозяйств, применяющих ежегодно более 60 кг/га д.в. по каждому виду минеральных удобрений (азотные, фосфорные, калийные), — 5 лет, менее 60 кг — соответственно через 6-7 лет;

— для орошаемых и осушенных сельскохозяйственных угодий, а также для госсорт-участков, опытных и экспериментальных хозяйств НИИ и сельскохозяйственных учебных заведений (независимо от объемов применяемых удобрений) — 3 года;

— по заявкам хозяйств на договорной основе допускается сокращение сроков между повторными обследованиями.

10.3. Планирование и организация работ по агрохимическому обследованию почв

10.3.1. Агрохимическое обследование почв проводят в соответствии с планами работ, согласованными с региональными органами управления сельскохозяйственным производством, руководителями сельскохозяйственных предприятий и крестьянских (фермерских) хозяйств.

10.3.2. В календарном плане работы по агрохимическому обследованию почв (приложение 12) определяют ежегодные объемы площадей почв, подлежащих обследованию по видам сельскохозяйственных угодий, число агрохимических анализов по видам с указанием методов их выполнения в соответствии с требованиями действующих ГОСТов и ОСТов 10 294-2002 — 10 297-2002. Устанавливают очередность проведения работ по административным районам и хозяйствам. При этом агрохимическое обследование почв административного района желательно проводить за один полевой сезон.

Площади сельскохозяйственных угодий, подлежащих обследованию, учитывают по состоянию на 1 января предшествующего агрохимическому обследованию года.

10.3.3. Единая для всех регионов форма договора на выполнение работ по проведению мониторинга плодородия почв сельскохозяйственных угодий, в том числе по показателям агрохимических свойств почв, приведена в приложении 13.

10.3.4. План проведения агрохимического обследования по каждому хозяйству доводят до конкретных исполнителей не позднее, чем за один месяц до начала полевого сезона. Ежемесячное планирование работ осуществляют по нарядам-заданиям.

10.3.5. Для проведения агрохимического обследования почв в отделе почвенно-агрохимических изысканий организуются полевые группы в составе начальника группы, главных, ведущих, старших специалистов и специалистов почвоведов-агрохимиков. Число и состав групп определяют исходя из объемов почвенно-агрохи-

мических изысканий. Руководитель отдела почвенно-агрохимических изысканий несет ответственность за планирование, организацию и качество агрохимического обследования почв.

10.4. Подготовка картографической основы

10.4.1. Картографической основой для проведения агрохимического обследования почв является план внутрихозяйственного землеустройства с нанесенными контурами земельных участков с указанием их кадастровых номеров, типов, подтипов и гранулометрического состава почв. Подготовку картографической основы для агрохимического обследования почв осуществляют специалисты групп картографических материалов. Работа по подготовке картографической основы состоит из следующих этапов:

— получение от отделов землепользования, землеустройства и охраны почв производственных управлений сельского хозяйства землеустроительных планов, почвенных карт, кадастровых карт, карт внутрихозяйственной оценки земель;

— перенос на землеустроительные планы границ контуров земельных участков с указанием их кадастровых номеров, типов, подтипов почв и их гранулометрического состава;

— составление ведомости сравнения нумерации земельных участков, принятых в практической работе ГЦАС (ГСАС), с Единой кадастровой нумерацией, принятой в настоящее время.

10.4.2. Первичным объектом государственной кадастровой оценки — (далее по тексту — объекты кадастровой оценки)* являются сельскохозяйственные угодья ассоциаций крестьянских хозяйств, колхозов, сельскохозяйственных кооперативов, акционерных обществ, государственных и муниципальных предприятий, сельскохозяйственных предприятий, учебно-опытных хозяйств сельскохозяйственных научно-исследовательских и учебных заведений, прочих предприятий, организаций и учреждений, крестьянских (фермерских) хозяйств, фонда перераспределения земель района, сельскохозяйственные угодья сельских и районных (городских) администраций вне черты городских и сельских поселений.

---

* Под объектами кадастровой оценки понимаются сельскохозяйственные угодья в границах землевладения (землепользования) физического или юридического лица, удостоверенных в установленном порядке уполномоченными государственным органом.

Объекты кадастровой оценки группируют в границах бывших колхозов и совхозов до их реформирования, по которым оформлялись материалы почвенных обследований и проводилась внутрихозяйственная оценка земель. Исходную земельно-учетную и результативную земельно-оценочную информацию первичных объектов кадастровой оценки обобщают по административным, земельно-оценочным районам (при зональности территории) и субъекту Российской Федерации в целом.

Список объектов кадастровой оценки административных районов в разрезе бывших хозяйств составляют согласно сложившемуся на начало года проведения кадастровой оценки распределению земельного фонда (земельного устройства) района. В список включают собственников, землевладельцев, землепользователей и по каждому объекту кадастровой оценки указывают его наименование, кадастровый номер, общую площадь сельскохозяйственных угодий, в том числе пашни, сенокосов и пастбищ, многолетних насаждений и залежи.

Объекты кадастровой оценки именуют согласно названию юридического лица (хозяйства), сельской, городской администрации, по фамилии, имени и отчеству фермера. Кадастровый номер земельного участка включает код субъекта Российской Федерации, административного района, бывшего хозяйства и объекта кадастровой оценки.

10.4.3. На схематическую карту административного района наносят границы и кадастровые номера землевладений (землепользований) в составе бывших хозяйств. Территориальное расположение фермерских и других мелких хозяйств, массивов фонда перераспределения земель отражают на крупномасштабных планах хозяйств, в границах которых они расположены. Список объектов кадастровой оценки, площади сельскохозяйственных угодий и схему их территориального размещения согласовывают с районными органами управления сельским хозяйством.

Информацию о площадях сельскохозяйственных угодий, в том числе пашни, собирают по данным государственного кадастрового учета земель по состоянию на 1 января года проведения кадастровой оценки земель. Данные уточняют в районе при согласовании списка объектов кадастровой оценки (приложение 14).

10.4.4. По каждому хозяйству подготавливают не менее 10 экземпляров копий плановой основы. Три экземпляра картографической основы с нанесенными почвенными контурами передают руководителю отдела почвенно-агрохимических изысканий — один экземпляр используют для полевых работ (нанесения номеров элементарных участков и обнаруженных в процессе работы изменений границ, дорог и т.д.), второй (чистовой) экземпляр служит для перенесения элементарных участков и номеров проб; третий является запасным; остальные экземпляры плановой основы используют для составления авторских экземпляров агрохимических картограмм.

Для обследования эродированных почв используют почвенную карту и только ту плановую основу, на которой выделены контуры почв различной степени эродированности.

Для агрохимического обследования орошаемых (осушенных) сельскохозяйственных угодий используют план (карту) орошаемых (осушенных) земель.

10.5. Организация полевых работ по агрохимическому обследованию почв в хозяйстве

10.5.1. В лесотундрово-северотаежной, среднетаежной, южнотаежно-лесной, лесостепной и степной зонах и в горных областях полевое агрохимическое обследование проводят в масштабе 1:10000 и 1:25000; в сухостепной и полупустынной зонах — в масштабе 1:25000. Допускается уменьшение масштаба до 1:50000 при условии четкого выделения на картографической основе всех земельных участков сельскохозяйственных угодий. На орошаемых (осушенных) землях обследование проводят в масштабе 1:5000 — 1:10000.

10.5.2. При выезде на полевые работы специалистам, проводящим агрохимическое обследование, выдают сопроводительные письма, подписанные начальником районного управления сельского хозяйства, необходимое снаряжение, наряд-отчет на проведение работ. Полевые работы проводятся при температуре почвы не ниже +5°С.

По приезде в хозяйство почвовед-агрохимик собирает сведения о применении удобрений, проведении химической и водной мелиорации, урожайности сельскохозяйственных культур, в том чис-

ле многолетних насаждений по видам культур, а также сенокосов и пастбищ за последние годы между последним и намечаемым циклами обследования и заносит их в журнал агрохимического обследования почв хозяйства (приложение 15).

10.5.3. Совместно с агрономом хозяйства почвовед-агрохимик объезжает и осматривает земельные угодья, уточняет и наносит на план землепользования визуальные изменения в ситуации (новые дороги, границы полей, лесопосадки и т.д.). На орошаемых участках отмечает выделение солей на поверхности, на осушенных землях — их состояние. Уточняет фактическое размещение посевов сельскохозяйственных культур и соблюдение севооборотов, состояние посевов, степень засоренности, соответствие конфигурации и площади кадастровому номеру земельного участка, отмечает земельные участки, систематически удобрявшиеся высокими дозами удобрений (более 60 кг/га д.в. по каждому виду), степень эродированности (дефлированности) почвы, закустаренность и завалуненность земельных участков (полей севооборотов), сенокосов и пастбищ, закочкаренность луговых угодий. Эти данные заносят в Журнал агрохимического обследования почв... и отмечают на плане землепользования.

Для проведения паспортизации и сертификации почв земельных участков и уточнения суммарных площадей различных типов сельскохозяйственных угодий почвовед-агрохимик проверяет соответствие общей площади каждого из сельхозугодий с информацией кадастровой карты. При этом учитывают сложившиеся в хозяйстве систему землепользования и нумерацию кадастровой карты. Схема и площадь земельных участков должны соответствовать кадастровой карте.

10.6. Частота отбора объединенных проб

10.6.1. Пространственную частоту отбора объединенных проб устанавливают в зависимости от пестроты почвенного покрова и количества вносимых удобрений. Максимально допустимые размеры элементарных участков на пахотных почвах по Российской Федерации приведены в приложении 16.

10.6.2. На средне- и сильноэродированных почвах одна объединенная проба отбирается с площади:

— на дерново-подзолистых и серых лесных почвах — не более 1-2 га;

— на черноземах и каштановых — 3 га.

Максимально допустимые размеры элементарных участков на слабоэродированных почвах такие же, как и на соответствующих им типах неэродированных почв.

10.6.3. На рекультивированных землях всех зон размер элементарного участка не должен превышать 1 га.

10.6.4. На улучшенных кормовых угодьях размер элементарного участка соответствует площади элементарного участка пашни, принятого в каждой конкретной зоне.

10.6.5. Размер элементарного участка на долголетних культурных пастбищах не должен превышать площадь загона.

10.6.6. Размеры элементарных участков для отбора почвенных образцов при агрохимическом обследовании почв земельных участков сельскохозяйственного назначения в крестьянских (фермерских) хозяйствах и хозяйствах населения зависят от закрепленной за ними площади сельскохозяйственных угодий, но не должны превышать 50% размеров их в крупных сельскохозяйственных предприятиях.

10.6.7. В соответствии с установленными размерами элементарных участков на картографическую основу наносят сетку элементарных участков с учетом типов, подтипов, разновидностей почв, рельефа и дренажной сети. При необходимости проводят корректировку разбивки элементарных участков предыдущего обследования для приведения их в соответствие с конфигурацией земельного участка, выделенного при проведении последней бонитировки почв и контуров почвенной карты. На каждом элементарном участке проставляют номер. Нумерацию элементарных участков проводят не по каждому земельному участку, а в целом по всему хозяйству.

10.6.8. Конфигурация элементарного участка должна иметь форму квадрата или прямоугольника с отношением сторон не более 2:1. При обследовании площадей, расположенных вдоль линейных загрязнителей почв (транспортные магистрали, линии электропередач, трубопроводы), допускается соотношение сторон до 4:1.

10.6.9. На эродированных почвах каждый элементарный участок должен располагаться в пределах почвенного контура одной и той же степени эродированности.

10.6.10. На торфяных почвах при открытой осушительной сети элементарные участки должны располагаться между дренами (канавами). При небольших площадях земельных участков или их сложной конфигурации форма элементарных участков может быть неправильной.

10.6.11. На орошаемых землях рисосеющих районов элементарные участки должны располагаться по всей ширине поливной карты.

10.6.12. Для контроля за возможным засолением орошаемых и окружающих их земель закладывают скважины глубиной 3 м. Одна скважина должна характеризовать площадь орошаемой территории не более 25-30 га.

10.7. Отбор объединенных проб почвы

10.7.1. Отбор объединенных почвенных проб в поле — ответственная и трудоемкая работа. Неправильно отобранные объединенные почвенные пробы искажают агрохимическую характеристику почв и обесценивают рекомендации по применению удобрений. При отборе объединенных почвенных проб рекомендуется метод маршрутных ходов. Маршрутный ход прокладывают по середине каждого элементарного участка вдоль удлиненной стороны. При длине маршрутного хода более 500 м для ориентировки используют вешки.

10.7.2. Отбор объединенных проб почвы проводят по элементарным участкам. С каждого элементарного участка отбирают одну объединенную пробу почвы.

10.7.3. Каждую объединенную пробу почвы составляют из точечных проб, равномерно отбираемых на элементарном участке по маршрутному ходу. При этом первую точечную пробу отбирают не на краю обследуемого земельного участка, а на расстоянии, равном половине расстояния между точками точечного отбора.

10.7.4. К отбору почвенных проб на каждом конкретном земельном участке (поле севооборота) нужно подходить индивидуально, так как каждый из них имеет свои размеры, конфигурацию, почвенные контуры и другие особенности. Главное в отборе — визуально (шагами, видимыми ориентирами и т.д.) равномерно взять почвенные пробы по длине маршрутного хода.

10.7.5. На пахотных почвах точечные пробы почвы отбирают на глубину пахотного слоя и из подпахотного слоя (две прикопки на элементарный участок).

10.7.6. На кормовых угодьях точечные пробы почвы отбирают на глубину гумусового горизонта: 0-10 см — на дерново-подзолистых и серых лесных почвах, 0-20 см — на черноземах, пойменно-луговых, каштановых и других почвах степного и лесостепного типов почвообразования.

11.7.7. Учитывая неоднородность сложения почвенного профиля, в том числе пахотного слоя и почвенного покрова, каждая объединенная почвенная проба на всех типах почв составляется:

— в зоне развития почв дерново-подзолистого ряда — из 40 точечных проб;

— в зоне серых лесных почв — из 30 точечных проб;

— во всех остальных зонах — из 20 точечных проб.

10.7.8. Масса объединенной пробы должна быть не менее 300 г.

10.7.9. С целью получения сопоставимых результатов обследования точечные пробы на дерново-подзолистых почвах отбирают тростьевым буром модели бывшей ГДР или бурами идентичной конструкции. На остальных типах почв можно пользоваться бурами различных конструкций при соблюдении указанного числа точечных проб для составления объединенной пробы. Отбор почвенных проб из подпахотных горизонтов проводят из прикопок лопатой.

10.7.10. Запрещается отбирать точечные пробы почв на микроучастках, отличающихся худшим или лучшим состоянием растений, вблизи куч органических удобрений, на дне развальных борозд, промоин и т.д.

10.7.11. Отобранная в пределах элементарного участка объединенная проба помещается в полотняный мешочек или картонную коробку с соответствующей этикеткой. После завершения работ пробы подсушиваются в защищенном от солнца и хорошо проветриваемом помещении. Высушенные почвенные пробы укладывают в контейнеры и отправляют в лабораторию вместе с приемно-сдаточным актом (приложение 17), составляемым в двух экземплярах. Один экземпляр передается в аналитический отдел, другой — в отдел почвенно-агрохимических изысканий.

10.7.12. После завершения работ по полевому агрохимическому обследованию почв в хозяйстве составляется акт приемки работ, форма которого приведена в приложении 18.

10.7.13. На орошаемых землях и вокруг их помимо объединенных проб отбирают точечные пробы из прикопок или скважин. Частота закладки прикопок и скважин — одна на 25-30 га. Если площадь поливного земельного участка менее 25 га, то на нем также закладывают прикопку. Отбор проб проводят в слоях 0-20 и 20-40 см.

10.7.14. Из скважин до глубины 100 см в каждом 20-сантиметровом слое отбирают почвенные пробы для определения химического состава водной вытяжки. С глубины более 100 см отбор проб проводят в каждом 50-сантиметровом слое. В случае залегания грунтовых вод выше отметки 3 м бурят до грунтовых вод, отмечают уровень их залегания и отбирают пробу для определения ее химического состава. Результаты анализа водной вытяжки и грунтовых вод записывают в Ведомость химического состава водной вытяжки и грунтовых вод.

10.7.15. При обследовании плодовых и ягодных насаждений элементарные участки, как правило, выделяют после деления кварталов (клеток) насаждений на четыре части. Каждая часть представляет собой элементарный участок. При этих условиях в насаждениях плодовых деревьев величина элементарного участка в большинстве случаев равна 2-4,5 га, а в насаждениях ягодных кустарников и земляники — 0,5-1 га.

10.7.16. На виноградниках общепринятая форма элементарного участка — прямоугольник. На эродированных массивах длинная сторона ориентируется поперек склона. На ровных участках поверхности и склонах крутизной до 3-5° с однотипным почвенным покровом и крупными массивами виноградников размер элементарного участка устанавливают до 30 га, а на склонах крутизной более 5° с пестрым и смытым почвенным покровом и обособленными участками виноградников небольшие площади — 5 га.

При разбивке территории на элементарные участки возможно включение в один участок с насаждениями двух сортов винограда только в том случае, если они одинакового возраста, близки по своим сортовым особенностям (например, белые столовые или красные технические сорта) и для них проводится одинаковая аг-

ротехника. Объединение клеток с насаждениями различного возраста (например, плодоносящие и неплодоносящие) в один элементарный участок не допускается.

10.7.17. Точечные пробы для составления объединенной пробы в плодовых и ягодных насаждениях отбирают около каждого из 8 типичных для элементарного участка растений по 2 пробы — примерно на половине расстояния между краем проекции крон веток дерева или куста и штамбом или серединой куста в сторону ряда и междурядья. Таким образом, с каждого элементарного участка отбирают одну объединенную пробу, составленную из 16 точечных проб. В пальметтных насаждениях берут также по 2 пробы около каждого из 8 деревьев на расстоянии примерно 0,5 м от шпалеры. На земляничной плантации почву отбирают в рядах или полосах растений.

10.7.18. Точечные пробы в саду отбирают на глубину 0-20 и 20-40 см, помещают в один мешочек или коробку. Величины агрохимических показателей определяют для слоя 0-40 см. На земляничной плантации пробы почвы отбирают на глубину 0-20 см.

10.7.19. На виноградниках точечные пробы отбирают с глубины 0-30 и 30-60 см, помещают вместе в один мешочек (коробку) и снабжают этикеткой. Величины показателей агрохимических свойств почв определяют для слоя 0-60 см. С каждого элементарного участка отбирают одну объединенную пробу, составленную не менее чем из 25-30 точечных проб. На равнинных участках точки отбора точечных проб распределяют равномерно по площади элементарного участка в 3-5 междурядьях зигзагообразно — поочередно в середине междурядья и на расстоянии 50-60 см от кустов. На склонах точки отбора распределяют поперек направления уклона в 2-3 междурядьях элементарного участка. Масса объединенной пробы — около 500 г. При отборе точечных проб лопатой объединенную пробу доводят до нужной массы путем последующего тщательного перемешивания и 3-кратного квартования.

10.7.20. Отбор проб почв проводят тростьевым буром, а на сильно уплотненных и скелетных почвах — лопатой. При отборе проб почв буром из слоя 30-60 см их отбирают со дна прикопки, которую делают лопатой.

10.8. Сроки отбора объединенных почвенных проб

На обследуемых земельных участках (полях севооборота) пашни, где доза внесения удобрений по каждому виду составляла не более 60 кг/га д.в., почвенные пробы можно отбирать не ранее, чем через один месяц после внесения удобрений, а более 60 кг/га — спустя 2-2,5 месяца после внесения удобрений.

Сроки отбора почвенных проб при агрохимическом обследовании почв в многолетних насаждениях, на сенокосах и пастбищах в зависимости от доз внесения удобрений устанавливают такие же, как и на пахотных землях.

10.9. Порядок заполнения Журнала агрохимического обследования почв сельскохозяйственных угодий

10.9.1. Основным документом полевого обследования является Журнал агрохимического обследования почв сельскохозяйственных угодий. Его форма, единая для всех регионов страны, приведена в приложении 15. Журнал заполняется почвоведом-агрохимиком, проводящим агрохимическое обследование сельскохозяйственных угодий, на основании полевых работ и результатов анализов почв.

10.9.2. Наименование хозяйства и его адрес приводят полностью, код хозяйства должен соответствовать кадастровому номеру.

10.9.3.Строки «Почвенная зона» и «Провинция» заполняют в соответствии с районированием территории РФ [30]. Код зоны — двузначный, код провинции — однозначный (приложение 19).

10.9.4. Коды определяемых показателей и методов их определения указывают в соответствии с «Классификатором свойств почв и методов их определения».

10.9.5. Номер цикла обследования устанавливается с начала проведения массовых агрохимических обследований почв в системе агрохимической службы.

10.9.6. Пункты журнала с 1 по 9 заполняют по данным годовых отчетов и других документов, имеющихся в хозяйстве.

10.9.7. Составной частью журнала является ведомость результатов полевого агрохимического обследования почв сельскохозяйственных угодий (приложение 20).

Форма ведомости позволяет использовать ее для паспортизации и сертификации земельных участков (полей севооборота), составления агрохимических картограмм, создания банка данных и обработки результатов на электронно-вычислительной технике. В связи с этим не допускается произвольное изменение наименований граф ведомости. Если определяют более широкий набор показателей, чем предусмотрено ведомостью, то наименование этих показателей может быть вписано в пустые графы. Сведения по каждому элементарному участку вносят в отдельные строки ведомости. После внесения сведений по одному кадастровому участку оставляют одну пустую строку, которая может быть использована для подсчета средних значений определяемых показателей.

10.9.8. При заполнении ведомости необходимо придерживаться следующего порядка:

— номер отделения (бригады) указывают в соответствии с их нумерацией, принятой в хозяйстве, если не предусмотрен кадастровый номер;

— тип угодья обозначают кодом угодья, указанным в классификаторе сельскохозяйственных угодий (приложения 21);

— тип и вид севооборота шифруются в соответствии с классификатором севооборотов, номер севооборота — в соответствии с номерами севооборотов по отделениям (бригадам) или в целом по хозяйству, номер поля и номер отдельно обрабатываемого участка — в соответствии с кадастровым номером поля или участка. Если кадастровые номера не установлены для данного вида землепользования, то используют нумерацию, согласованную с главным агрономом хозяйства;

— площадь каждого земельного участка устанавливается по кадастровой карте с точностью один знак после запятой;

— тип (подтип) почвы указывают в соответствии с классификатором почв. В скобках указывается наименование подтипов в соответствии с «Классификацией почв России» [58];

— классификатор гранулометрического состава почв в зависимости от содержания физической глины (%) приведен в приложении 22;

— тип и степень эродированности почв указывают в соответствии с «Общесоюзной инструкцией по почвенным исследованиям и

составлению крупномасштабных почвенных карт землепользования»[94];

— классификацию и диагностику засоленных, солонцовых и солонцеватых почв проводят по величинам показателей по [35, 94, 100] (приложения 23-27).

10.9.9. Результаты анализов переносятся в журнал из аналитических ведомостей в таблицу «Сводная ведомость результатов обследования» (приложение 28).

10.10. Нумерация объединенных почвенных проб

10.10.1. Всем отобранным в хозяйстве почвенным пробам присваивают порядковые номера с первого до последнего без пропусков. Желательно, чтобы пробы, отобранные на пашне, имели номера с 1 по «п», на кормовых угодьях — с «п+1» до «к», в многолетних насаждениях — с «к+1» и т.д.

10.10.2. В каждый мешочек с отобранными пробами почв вкладывают этикетку единой для всех ГЦАС (ГСАС) формы (приложение 29).

10.10.3. Код района и код хозяйства в этикетке указывают по принятой в регионе системе кодирования районов и хозяйств в соответствии с принятой системой кадастрового районирования, установленного для данного региона.

10.10.4. Все номера почвенных проб должны иметь 4 знака, например, проба 1-0001, проба № 728-0728, проба № 1001 — соответственно 1001 и т.д.

10.10.5. Если проба отобрана не из пахотного, а из подпахотного слоя или горизонта, то отмечают глубину ее отбора.

10.11. Порядок оформления организационных документов полевого агрохимического обследования почв хозяйств

После проведения агрохимического обследования почв составляют следующие документы:

— акт приемки работ по проведению агрохимического обследования почв. Его составляет почвовед, проводивший обследование почв, и подписывает руководитель предприятия и директор ГЦАС (ГСАС). Подписи заверяются печатями;

— наряд-отчет (приложение 30) составляет почвовед на все виды работ по агрохимическому обследованию почв с обязательным

указанием технико-дней, затраченных на выполнение отдельных видов работ. Наряд-отчет утверждает руководитель отдела почвенно-агрохимических изысканий;

— приемо-сдаточный акт (приложение 18) по агрохимическому обследованию почв заполняет почвовед в двух экземплярах: первый передают хозяйству-заказчику, второй — исполнителю работ.

10.12. Обобщение результатов агрохимического обследования почв сельскохозяйственного предприятия

10.12.1. Обобщение результатов агрохимического обследования почв проводят по каждому земельному участку и полю севооборота, в целом по хозяйству и его подразделениям в целях использования их результатов при разработке проектов применения средств химизации, определения изменения агрохимических показателей почв земельных участков и полей севооборотов, а также комплексной оценки плодородия почв сельскохозяйственных угодий и кадастровой оценки каждого земельного участка и в целом по землепользованию хозяйства.

10.12.2. Результаты агрохимического обследования почв обобщают по каждому виду сельскохозяйственных угодий (пашня — с выделением орошаемой и осушенной; кормовые угодья — с выделением улучшенных; многолетние насаждения — с выделением плодово-ягодных насаждений, виноградников, плантаций; залежь).

10.12.3. При использовании электронно-вычислительной техники ведут базу данных по элементарным участкам, обобщение проводят по типам и подтипам почв с учетом их гранулометрического состава, степени эродированности, степени и типа засоления, группировки солонцовых и солонцеватых почв и ведут базу данных по результатам обобщения.

10.12.4. На всей площади землепользования по видам сельскохозяйственных угодий определяют соотношение площадей почв с различным содержанием гумуса, подвижных форм элементов питания, степенью кислотности, степенью и типом засоления, группировкой солонцов и солонцеватых почв (при наличии шкал обеспеченности параллельно по градациям обеспеченности).

10.12.5. Результаты агрохимического обследования почв используют при паспортизации каждого земельного участка и поля

севооборота, комплексной оценке плодородия почв, планировании агрохимических мероприятий и других задач.

10.12.6. Для агрохимической характеристики почв земельного участка (поля севооборота) рассчитывают средневзвешенные значения по всем определяемым агрохимическим показателям.

10.12.7. Подсчет площадей почв с различным содержанием элементов питания проводят по элементарным участкам с учетом типа, подтипа и гранулометрического состава почв.

10.13. Составление агрохимических картограмм хозяйства

10.13.1. Агрохимические картограммы составляют по заявке хозяйств для всех видов сельскохозяйственных угодий землепользования по всем определяемым показателям при проведении агрохимического обследования почв.

10.13.2. Основными документами для составления агрохимических картограмм являются ведомость результатов полевого агрохимического обследования почв (приложение 20), сводная ведомость результатов агрохимического обследования почв (приложение 28), аналитические ведомости и рабочий полевой экземпляр плана внутрихозяйственного землеустройства с нанесенными почвенными контурами, а также границами всех земельных участков.

10.13.3. По каждому хозяйству составляется авторский оригинал картограмм, одну копию которых передают хозяйству. Авторский оригинал картограмм составляет почвовед, проводивший обследование данного хозяйства в масштабе полевого обследования. При выполнении этой работы с уточненного рабочего полевого экземпляра плана внутрихозяйственного землеустройства на чистовой экземпляр переносят все элементарные участки, в середине которых ставят их номера, а под ними — соответствующие агрохимические показатели.

10.13.4. Элементарные участки объединяют в контуры с учетом существующих группировок агрохимических показателей (приложения 31-42). Группировку засоленных, солонцовых и солонцеватых почв по степени и типу засоления и другим показателям проводят в соответствии с приложениями 23-27. Изменение принятых градаций не допускается.

10.13.5. Изменение предельных чисел групп (классов) по содержанию элементов питания растений и другим показателям на уровне хозяйства не допускается. Если в силу производственной необходимости требуется изменение градаций, то только внутри отдельных групп (дробление на подгруппы).

Предложения в случае производственной необходимости об изменении градации должны быть направлены во ВНИИА для рассмотрения и утверждения предлагаемых изменений их ученым советом института.

10.13.6. При выделении в пределах земельного участка агрохимических контуров рекомендуется учитывать следующие положения:

— в самостоятельный контур выделяют площадь не менее чем по трем элементарным участкам;

— при составлении картограмм на фермерское хозяйство агрохимический контур может состоять из одного элементарного участка;

— агрохимические показатели почв по этим элементарным участкам должны укладываться в пределах двух соседних групп действующих градаций.

10.13.7. Допускается составление совмещенных картограмм, т.е. один показатель (например, кислотность почв) показывают раскраской, а другой кружочком или треугольником. Цвет кружочка и треугольника должен соответствовать шкале раскраски показателя. В зонах известкования кислых почв на картограммах кислотности штриховкой показывают контуры песчаных и супесчаных почв.

10.13.8. Авторские оригиналы агрохимических картограмм подписываются почвоведом, руководителем отдела почвенно-агрохимических изысканий и передаются руководителю группы картографических материалов для оформления агрохимических картограмм.

10.13.9. Картограммы для хозяйств можно выполнять в масштабе, меньшем масштаба проведенного полевого обследования. Использование меньшего масштаба допускается, если все отдельно обрабатываемые участки могут быть графически выражены в этом масштабе. Оформление картограмм начинают с перенесения с авторских оригиналов агрохимических контуров на планы внутрихозяйственного землеустройства, которые раскрашивают в соответст-

вии с градациями элементов питания и соответствующей шкалой раскраски картографируемых элементов.

10.13.10. Рекомендуется составление совмещенных агрохимических картограмм. При этом в качестве фона используют, как правило, характер распределения почв по степени кислотности, степени и типу засоления почв в зависимости от химизма солей. Значками изображают содержание подвижного фосфора, штриховкой — содержание подвижного калия и т.д. Удобным способом является отображение результатов сочетаниями арабских цифр, наносимых яркой тушью (краской) в центре отдельно обрабатываемого участка.

10.14. Составление сводных ведомостей распределения площадей почв сельскохозяйственных угодий с различным содержанием элементов питания, степенью кислотности, степенью и типом засоления, группировкой солонцовых и солонцеватых почв

10.14.1. Сводные ведомости распределения площадей почв с различным содержанием (и по градациям обеспеченности) элементов питания, степенью кислотности, степенью и типом засоления, группировкой солонцовых и солонцеватых почв составляют для каждого отделения (бригады) и в целом по хозяйству по всем видам сельскохозяйственных угодий, по которым предусмотрен подсчет площадей почв.

10.14.2. Если картограммы не составляют, то площади подсчитывают по журналу агрохимического обследования почв. При этом для каждого отделения определяют средний размер элементарного участка по каждому угодью сельскохозяйственных земель — всю площадь угодья делят на общее число отобранных на нем проб. Умножая усредненную площадь элементарного участка на число участков, относящихся к определенной группе по содержанию элементов питания, находят площадь, занятую почвами с данной группой содержания элементов питания. Аналогичные подходы и по другим показателям.

10.14.3. Результаты подсчетов заносят в экспликацию агрохимических картограмм и в сводные ведомости подсчета площадей почв с различным содержанием элементов питания, различной степенью кислотности и другим показателям, которые входят в крат-

кую объяснительную записку. При этом учитывают тип (подтип), гранулометрический состав и степень эродированности почв.

10.14.4. С целью систематизации результатов агрохимического обследования почв в каждом ГЦАС (ГСАС) создают картотеку результатов обследования. Основой картотеки являются карточки результатов агрохимического обследования почв хозяйств всех категорий, которые группируют по административным районам зоны деятельности ГЦАС (ГСАС). В компьютерной базе данных это предусматривают при ее создании.

10.15. Обобщение результатов агрохимического обследования почв сельскохозяйственных угодий административного района, области, края, автономной республики

10.15.1. Обобщение результатов агрохимического обследования почв административного района проводят по всем типам сельскохозяйственных угодий. Если административный район попадает в разные природно-сельскохозяйственные провинции, то хозяйства относят к какой-либо из них в соответствии с принятым районированием. При окончательном оформлении результатов в сводной ведомости проводят распределение площадей почв по каждой провинции и в целом по району. Элементарной единицей обобщения для административного района является хозяйство. Для каждого административного района по циклам обследования составляют сводные ведомости результатов агрохимического обследования почв по показателям, предусмотренным ОСТами 10294-2002–10 297-2002 (приложения 43-44), которые направляют во ВНИИА.

10.15.2. Обобщение результатов агрохимического обследования почв республики (края, области, округа) выполняется аналогично обобщению результатов обследования административного района (приложения 43-45). Элементарной единицей обобщения является административный район.

10.15.3. Каждый ГЦАС (ГСАС) обобщает результаты агрохимического обследования почв территории прошедшего года на 1 января последующего года на уровнях земельный участок (поле севооборота) — хозяйство — административный район — область (республика, край, округ). Результаты обобщения по видам сельскохозяйственных угодий и сведения о внесении удобрений и хи-

мических мелиорантов не позднее 1 марта ежегодно по соответствующим формам (приложения 43-46) высылает во ВНИИА для обобщения материалов на федеральном уровне.

Обобщение результатов обследования пахотных почв на содержание гумуса проводят с учетом классов по степени гумусированности (приложение 38).

10.16. Составление районных и областных агрохимических картограмм

10.16.1. Одной из форм обобщения результатов агрохимического обследования почв является составление по заявкам заказчика районных и региональных агрохимических картограмм содержания элементов минерального питания растений, обеспеченности ими с учетом биологических требований сельскохозяйственных культур, степени гумусированности, степени кислотности, степени и типа засоления почв в зависимости от химизма солей и других показателей агрохимических свойств.

Районные агрохимические картограммы дают возможность получить представление об уровне эффективного плодородия почв по агрохимическим показателям и могут быть использованы для решения вопросов, связанных с определением потребности, планированием применения и внесения удобрений и химических мелиорантов на землях сельскохозяйственного назначения.

Районные и региональные агрохимические картограммы составляют отдельно на каждый элемент питания растений по степени кислотности, степени и типу засоления почвы и другим определяемым показателям агрохимических свойств почв. Они должны быть, по возможности, однолистными. Примерный формат 80х100 см.

Принцип составления региональных агрохимических картограмм аналогичен составлению районных. Основой для их составления по методу генерализации контуров служат районные картограммы. Если региональную картограмму составляют по методу обобщенных показателей, то за элементарную единицу картографирования принимают хозяйство.

10.16.2. При выборе масштаба учитывают: площадь района и конфигурацию его территории, площади землепользования, преобладающую площадь агрохимических контуров, а также интенсивность использования территории района, региона и его специали-

зацию. В зависимости от площадей сельхозугодий района рекомендованы следующие масштабы:

— для районов, площадь сельхозугодий которых не превышает 100-150 тыс. га, — 1:50000;

— до 200-500 тыс. га — 1:75000 или 1:100000;

— более 500 тыс. га — 1:200000 и мельче.

В картографии принято считать, что минимальная площадь карты, которую можно изобразить графически, равна 4 мм^2. Указанная минимальная площадь карты будет на местности в масштабе 1:25000 — 0,25 га, в масштабе 1:50000 — 1 га, в масштабе 1:100000 — 4 га.

В некоторых регионах Северного и Северо-Западного экономических районов широко распространена мелкая контурность. Здесь часто на 100 га площади приходится до 100 мелких контуров с площадью до 0,50 га. В таких случаях рекомендуется масштаб 1:25000 и допускается составление районной агрохимической картограммы на 2-3 листах. В отдельных случаях для районов Сибири с крупными земельными массивами, а также для районов с однородным почвенным покровом рекомендуется масштаб 1:100000 или 1:200000.

При составлении районных агрохимических картограмм в пределах одного региона необходимо придерживаться одного масштаба, что очень важно при сведении районных картограмм в региональные.

Региональные агрохимические картограммы составляют в основном в масштабе 1:600000.

10.16.3. Определение границ картографируемой территории и ее расположение относительно рамок, а также размещение внутри рамок и на полях карты ее наименования, легенды и дополнительных карт-врезок, графиков называют компоновкой карты. От правильного расположения всех элементов картограммы зависит ее наглядность.

Необходимым элементом оформления картограммы являются рамки. Они придают картограммам законченный вид. Заголовок картограммы (картуш) помещают внутри рамок в северной части листа (в левом, правом углах или симметрично посередине), условные обозначения и штамп — в южной части листа. В картуше указывают наименование картограммы, республику (край, область,

округ), административный район, кадастровый номер, масштаб и год составления. Карты-врезки размещают на свободных местах внутри рамок. Они дополняют картограмму сведениями о природных условиях, административном расположении данного административного района (республики, края, области, округа) и т.п. Тематику карт-врезок определяют требованиями производства. Примером могут служить следующие карты-врезки:

— схема распространения на территории административного района (республики, края, области, округа) основных типов, подтипов и разновидностей почв;

— круговая диаграмма соотношения сельхозугодий;

— схема агропроизводственной группировки почв;

— схема расположения месторождений местного сырья для производства удобрений, химических мелиорантов, пункты их переработки и среднегодовая производительность;

— схема расположения типовых и приспособленных складов минеральных удобрений, известковых материалов, складов для хранения пестицидов, взлетно-посадочных площадок;

— схема расположения центров и пунктов химизации и зоны их обслуживания;

— схема расположения на территории административного района (республики, края, области, округа) метеостанций и метеопостов, обслуживающих сельское хозяйство;

— схема агроклиматических условий и другие картовырезки, исходя из требований производства в конкретных природно-климатических и экономических условиях административного района (республики, края, области, округа).

10.16.4. Работа по составлению районных и республиканских (краевых, областных, окружных) агрохимических картограмм сводится к следующим этапам:

— сбор, изучение и систематизация материалов агрохимического обследования почв сельскохозяйственных угодий отдельных хозяйств, их сводка, обобщение;

— подготовка картографической основы;

— перенесение на картографическую основу агрохимических контуров с картограмм отдельных хозяйств, генерализация этих контуров. Картографическая генерализация — процесс отбора объектов и обобщения очертаний (контуров) при составлении карт.

Цель — сохранить и выделить на карте основные черты и характерные особенности картографируемых объектов.

10.17. Общие требования к сбору и систематизации материала при составлении районных и областных агрохимических картограмм

Для составления районных (республиканских, краевых, областных, окружных) картограмм используются картограммы последнего цикла обследования.

Если районную картограмму составляют путем перенесения всех контуров, то все картограммы хозяйств должны быть выполнены в одном масштабе.

Если картограмму составляют по методу обобщения показателей, то в качестве картографической основы может быть использована районная карта землепользователей.

10.18. Подготовка картографической основы

10.18.1. Подготовку картографической основы выполняют картографические группы ГЦАС (ГСАС). Планы землепользования хозяйств уменьшаются ксерокопированием до масштаба составляемой районной агрохимической картограммы.

На уменьшенных планах проводят корректировку внешних границ угодий, частичную разгрузку и генерализацию ситуации. При этом не сохраняют контуры озер, прудов, искусственных водохранилищ, садов, огородов, пашни при их площади менее 4 мм^2 и контуры остальных угодий, если их площадь составляет менее 10 мм^2 на уменьшенном плане.

10.18.2. Картографическую основу для районной картограммы монтируют путем наклейки на плотную бумагу уменьшенных планов землепользования в границах района. При наличии готового сводного плана района, отвечающего вышеизложенным требованиям, его можно непосредственно использовать в качестве картографической основы для районной картограммы.

С картографической основы путем ее дальнейшего уменьшения изготавливают копию карты-схемы района размером 20х30 см, на которой отражают границы района и землепользования, дороги, местоположение (пункт) и кадастровый номер землепользования.

Цифрами показывают наименование хозяйства, а на таблице-врезке — полное название хозяйства и кадастровой номер.

На картографической основе для составления агрохимических районных и областных картограмм должны быть нанесены основные элементы — гидрографическая сеть, административные границы.

Населенные пункты должны быть нанесены с сохранением внешних очертаний, характеристикой типа поселения и его административного значения. Обязательно показывают условными знаками усадьбы отделений хозяйств, постоянные полевые станы, метеорологические станции и метеорологические посты.

Дорожная сеть — обязательный элемент содержания районной (региональной) агрохимической картограммы. Показывают все железные, шоссейные, грунтовые дороги.

На картографической основе показывают существующие границы: государственные, республиканские (краевые, областные, национальных округов), районные. Из элементов специального содержания наиболее подробно наносятся границы землепользования хозяйств, его отделений, бригад.

10.19. Основные методы составления районных и республиканских (краевых, областных, окружных) картограмм

10.19.1 Для составления районных и республиканских (краевых, областных, окружных) картограмм возможны два метода: генерализации контуров и обобщенных показателей.

Метод генерализации контуров предусматривает перенесение на основу районной, республиканской (краевой, областной, окружной) картограммы всех агрохимических контуров по каждому хозяйству, т.е. всех контуров, которые могут быть графически выражены в масштабе составляемой картограммы. Преимущество этого метода состоит в том, что на картограмме отображается фактическое распределение площадей почв по группам содержания гумуса, элементов питания растений, кислотности, степени и типу засоления почв и другим определяемым показателям агрохимических свойств почв при проведении мониторинга.

Наиболее полно такая картограмма может быть использована при определении эффективности удобрений в различных почвенно-

климатических условиях района, республики (края, области, округа), при планировании опытной работы и т.д. При составлении картограмм по этому методу на ней должны быть показаны агрохимические контуры размером не менее 25 мм^2 — для лекарственных растений, семенников разных культур и т.д.; не менее 50 мм^2 — для овощных культур, многолетних насаждений; не менее 100 мм^2 — для остальных культур.

Мелкие контуры, которые по своим размерам не могут быть отображены на составляемой картограмме, объединяются с соседними контурами. Границы контуров выравнивают за счет мелких изгибов. Вся эта работа проводится на уменьшенных до масштаба составляемых картограмм планов хозяйств. Затем генерализированные агрохимические контуры почв с уменьшенных картограмм хозяйств переносятся на картографическую основу составляемой картограммы.

Число групп по каждому показателю при составлении картограмм по методу генерализации контуров устанавливается в соответствии с группировками, приведенными в приложениях 31-42, 23-27.

10.19.2. При использовании метода обобщенных показателей за единицу картографирования при составлении районных картограмм принимают не агрохимический контур, а территорию отделения; для республиканских (краевых, областных, окружных) картограмм — территорию хозяйства.

10.19.3. Составление картограмм путем расчета средневзвешенного содержания элементов питания растений на примере фосфора (калия) проводят следующим образом. На основании агрохимических картограмм отдельных хозяйств и аналитических ведомостей рассчитывают средневзвешенные значения содержания подвижных форм фосфора (калия) в мг на 1 кг почвы для территорий отделения (бригады) или хозяйства по формуле

$$X = \frac{a_1x_1 + a_2x_2 + \ldots a_nx_n}{a_1 + a_2 + \ldots\ldots a_n},$$

где a_1, a_2 ... — площадь почв в соответствующих группах по содержанию элементов питания или % этой площади от всей обследованной площади;

x_1, x_2 ... — среднее значение показателей в каждой группе;

n — вся обследованная площадь, или 100%.

Аналогичные подходы используют и по другим показателям.

10.19.4. Градации средневзвешенного содержания элементов питания растений и степени кислотности почв для составления условных обозначений картограмм определяют путем деления разности максимального и минимального значений на 6 (число групп по величине определяемых показателей).

10.19.5. Информативность картограмм повышается, если наряду со средневзвешенными значениями использовать процентное соотношение площадей по группам. Например, в экспликации к картограмме кислотности можно показать процентное соотношение площадей пахотных почв, нуждающихся в известковании в первую и вторую очередь (pH до 5,0), в третью очередь (pH 5,1- 5,5).

При составлении районных и областных картограмм по соотношению площадей почв, отличающихся различным содержанием элементов питания, выделяют 5-6 групп с различным сочетанием площадей сельхозугодий.

10.19.6. Группировку почв для составления картограмм распределения площадей почв с различной величиной показателей, например, с содержанием подвижного фосфора, проводят следующим образом.

1. Преобладают почвы с низким содержанием подвижного фосфора — более 50%.

2. Преобладают почвы с низким и средним содержанием подвижного фосфора — с низким содержанием 30-50%.

3. Преобладают почвы со средним содержанием подвижного фосфора — с низким содержанием менее 30%.

4. Преобладают почвы со средним и высоким содержанием подвижного фосфора — со средним содержанием 30-50%.

5. Преобладают почвы с высоким содержанием подвижного фосфора — 30-50%.

Группировку почв для составления картограмм кислотности проводят следующим образом.

1. Преобладают почвы сильнокислые — более 50%.

2. Преобладают почвы сильно- и среднекислые — сильнокислых почв 30-50%.

3. Преобладают почвы среднекислые — среднекислых почв более 50%.

4. Преобладают почвы средне- и слабокислые — среднекислых почв 30-50%.

5. Преобладают почвы слабокислые и близкие к нейтральным — среднекислых почв менее 30%.

6. Преобладают почвы, близкие к нейтральным, и нейтральные — близких к нейтральным и нейтральных более 50%.

Аналогичные подходы могут быть при группировке почв для составления картограмм и по другим агрохимическим показателям плодородия почв.

Для определения групп с различным соотношением площадей почв используют сводные ведомости результатов агрохимического обследования хозяйств района с выделением всех отделений (бригад).

10.20. Оформление районных и республиканских (краевых, областных, окружных) агрохимических картограмм

10.20.1. После составления авторских оригиналов изготавливают две копии этих картограмм на чистовых экземплярах картографической основы, которые оформляются по тому же принципу, что и картограммы для отдельных хозяйств.

Цветовая шкала, рекомендуемая для раскраски картограмм:

содержание в почве подвижного фосфора: очень низкое — бирюзовый; низкое — бирюзово-голубой; среднее — голубой; повышенное — светло-синий; высокое — синий; очень высокое — темно-синий;

содержание в почве обменного калия: очень низкое — светло-желтый; низкое — желтый; среднее — оранжевый; повышенное — светло-оранжевый; высокое — коричневый; очень высокое — темно-коричневый;

степень кислотности почв: очень сильнокислые — темно-красный; сильнокислые — красный; среднекислые — розовый; слабокислые — оранжевый; близкие к нейтральным — желтый; нейтральные — зеленый;

степень засоления почв — отражается интенсивностью фоновой окраски — от бледной для незасоленных почв до насыщенной при очень сильной степени засоления, а по цветовому фону наносят буквенные обозначения типов (химизма) засоления.

Такая окраска приемлема для всех рекомендованных методов составления районных и областных агрохимических картограмм и тем самым позволяет полнее и более наглядно отразить их содержание. Сначала выполняется красочное, а затем штриховое оформление. Аналогичные подходы к окраске картограмм и по другим показателям, для каждого из которых подбирают свою фоновую окраску — от бледной до более насыщенной (по мере повышения величины показателя с учетом принятых группировок).

При раскраске площадей их разбивают на отдельные участки, ограниченные какими-нибудь естественными контурами (реками, дорогами и т.д.). На многолистной картограмме каждая краска наносится на все листы подряд в одно время, чтобы тон раскраски был одинаков на всех листах. Использование для раскрашивания картограмм компьютеров с цветным принтером позволяет значительно упростить эту работу и повысить ее качество.

10.20.2. На раскрашенном экземпляре картограммы тушью оформляют штриховые элементы — границы контуров, отдельно обрабатываемых участков, севооборотов и подписывают площадь каждого агрохимического контура, выделенного в пределах отдельно обрабатываемого земельного участка.

Элементы картографической основы картограмм необходимо оформлять условными знаками, принятыми для топографических карт соответствующих масштабов.

Наименование картограммы хозяйства, района, области, республики подписывают вверху, ниже подписывают масштаб, год составления и цикл обследования. Под картограммой помещают экспликацию и условные обозначения.

В экспликации указывают номер группы, цвет окраски, содержание подвижных форм фосфора или обменного калия в мг на 1 кг почвы или степень кислотности (величина pH в KCl-вытяжке) и площади почв по группам и угодьям — пашня (в том числе орошаемая и осушенная); кормовые угодья: сенокосы (в том числе улучшенные), пастбища (в том числе культурные); многолетние насаждения (в том числе плодовые, ягодники, виноградники и плантации) в га и %.

В правом нижнем углу помещаются штамп, наименование ГЦАС (ГСАС), составившей картограмму, подписи директора станции, на-

чальника отдела почвенно-агрохимических изысканий, ответственного почвоведа, агрохимика, картографа и печать учреждения.

Все надписи необходимо располагать параллельно северной и южной рамкам. Надписи гидрографической сети, в частности, рек располагают параллельно реке или ручью; если река изображена двойной линией, то вдоль ее по оси. Надписи необходимо выполнять в соответствии с условными знаками, т.е. реки подписываются курсивными шрифтами, а населенные пункты — прямыми.

10.20.3. К картограмме прилагают объяснительную записку, которая содержит основные сведения о районе, республике (крае, области, округе): географическое положение, схему расположения хозяйств в районе, подробную агрохимическую характеристику почв с приложением таблиц по содержанию элементов питания растений, степени кислотности, засоления почв и другим показателям. В ней анализируются результаты последнего цикла обследования почв сельскохозяйственных угодий, отражается характер изменения содержания и баланса элементов питания растений по циклам обследования; приводятся рекомендации и технологии по рациональному, экологически обоснованному применению органических и минеральных удобрений, известкованию кислых почв и химической мелиорации засоленных земель, повышению качества продукции растениеводства.

11. ОБСЛЕДОВАНИЕ ПОЧВ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ НА ИХ БИОЛОГИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ

11.1. Роль микроорганизмов в повышении плодородия почв и круговороте питательных веществ

Плодородие почвы тесно связано с деятельностью почвенных микроорганизмов, под действием которых происходят минерализация органических остатков и гумусообразование, разрушение первичных и вторичных минералов почвообразующих пород и извлечение из них необходимых для растений и почвенных микроорганизмов питательных элементов, микробное связывание молекуляр-

ного азота атмосферы симбиотическими, несимбиотическими и ассоциативными азотфиксаторами.

Примерное количество биологического азота, поступающего за счет симбиотической азотфиксации, приведено в приложении 47, несимбиотической — в приложении 48. Размеры фиксации атмосферного азота в ассоциации «небобовое растение — микроорганизмы» колеблется в широких пределах — от 3 до 150 кг/га в год [14]. Доля биологически фиксированного азота микроорганизмами из атмосферы (биологического азота) в урожае бобовых культур составляет, по данным разных источников, 50-80% [11].

Микроорганизмам принадлежит главная роль в круговороте азота (азотфиксация, аммонификация, нитрификация, иммобилизация азота, денитрификация), целенаправленное регулирование которого позволит наиболее рационально, экологически обоснованно использовать азотные удобрения.

Ведущая роль микроорганизмам принадлежит в круговороте серы, цикл превращения которой сходен с циклом азота, а также в переводе нерастворимых фосфатов и других питательных элементов в доступные для растений и почвенных микроорганизмов формы. Некоторые почвенные микроорганизмы благодаря образованию кислот способны растворять недоступные для растений фосфаты кальция, более стойкие фосфаты железа и алюминия, а также переводить фосфор из органических веществ в водорастворимую форму.

Отечественными и зарубежными исследованиями установлена возможность улучшения фосфорного питания растений при симбиозе высших растений с эндомикоризными грибами, способными образовывать везикулярно-абрускулярные микоризы (ВАМ). В отличие от эктомикоризных грибов, оплетающих корни своими гифами, эндомикоризные грибы развиваются внутри коркового слоя корня. Отечественными миколого-ботаническими исследованиями установлено развитие эндомикориз в корнях различных сельскохозяйственных культур, в том числе бобовых и злаковых.

Почвенные микроорганизмы принимают участие в детоксикации пестицидов, при этом микробиологическое разложение пестицидов усиливается при внесении органических удобрений. Органические удобрения и свежие растительные остатки также повышают ферментативную активность почв и содержание веществ, катали-

зирующих процессы трансформации пестицидов. Таким образом, плодородие почв и его рациональное использование в земледелии в значительной степени определяются интенсивностью и направленностью биохимических процессов, связанных с жизнедеятельностью почвенных микроорганизмов.

11.2. Роль микроорганизмов в трансформации органических веществ

Под действием микроорганизмов происходит минерализация органических веществ в почве, а часть первичного органического вещества превращается в особую группу высокомолекулярных соединений — специфические гумусовые вещества. Наиболее благоприятные для сельскохозяйственных культур водный, воздушный, тепловой и пищевой режимы создаются в высокогумусированных почвах. При этом структура, поглотительная способность, кислотность, буферность, водно-физические, физические и другие агрономически важные свойства почвы зависят не только от степени их гумусированности, но и от качественного состава гумуса. Более оптимальные для растений почвенные условия создаются при преимущественном синтезе микроорганизмами гуминовых кислот.

Под действием микроорганизмов одновременно с процессом гумификации происходит минерализация гумуса. При минерализации гумуса в почвенный раствор переходят не только питательные элементы, особенно азот и сера, но и происходят обогащение приземного слоя воздуха углекислотой, повышающее продуктивность растений на 30-100% [14], и выделение энергии, без которой невозможны жизнедеятельность почвенных организмов и процессы почвообразования. В 1 г гумуса аккумулируется в среднем около 5000 калорий.

Высокогумусированные почвы характеризуются также более высоким содержанием различных физиологически активных веществ микробного происхождения, что также положительно сказывается на урожайности сельскохозяйственных культур и качестве растениеводческой продукции.

11.3. Определение биологической активности почв

Интенсивность биохимических процессов, связанных с жизнедеятельностью почвенных микроорганизмов (переработка органи-

ческих остатков, образование и минерализация гумуса, разрушение минералов, азотфиксация молекулярного азота атмосферы и др.), характеризуется биологической активностью почв. Определение биологической активности почв необходимо для целенаправленного ее регулирования в целях создания для культурных растений оптимальных почвенных условий, рационального и экологически безопасного применения удобрений и других средств химизации.

В настоящее время для оценки биологической активности почв используют следующие методы:

— выделение углекислоты, т.е. «дыхание» почвы [11, 14];

— методы учета почвенной активности аммонификации, нитрификации и азотфиксации [72,73,90];

— скорость разложения клетчатки [11, 14];

-активность ферментов, катализирующих окислительные процессы (оксидоредуктаз) [11,14];

— абсолютное количество микроорганизмов, особенно азотобактера, эпифитных и неспоровых почвенных бактерий [11,14].

Для агрохимической службы наиболее приемлемыми являются методы учета активности аммонификации, нитрификации и азотфиксации (приложение 4). Полученные при использовании этих методов данные могут быть использованы не только для оценки биологической активности почв, но и в качестве исходной информации для планирования применения азотных удобрений на обследованном земельном участке. Сроки и способы отбора почвенных образцов для определения этих показателей, а также группировки почв для оценки биологической активности по способности почв к аммонификации, нитрификации и азотфиксации устанавливают ГЦАС (ГСАС) совместно с соответствующими региональными научными учреждениями применительно к конкретным почвенно-климатическим условиям.

Для определения биологической активности почв не исключается использование и других перечисленных методов.

11.4. Регулирование биологической активности почв

Биологическую активность почв регулируют внесением рациональных доз органических, включая сидераты, солому и другие источники органического вещества, и минеральных удобрений, известкованием кислых почв, гипсованием (мелиоративной обработ-

кой) солонцовых земель, промывками и химической мелиорацией засоленных земель, освоением научно обоснованных севооборотов, правильной механической обработкой почвы и проведением соответствующих культуртехнических работ, противоэрозионных и других мероприятий применительно к конкретному земельному участку (полю севооборота). При благоприятных условиях бобовые культуры в симбиозе с клубеньковыми бактериями усваивают до 150-600 кг/га азота атмосферы (приложение 47), а свободноживущие азотфиксаторы — до 24-42 кг/га (приложение 48).

12. АГРОФИЗИЧЕСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ПОЧВ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

12.1. Научно-методические основы определения показателей физических и водно-физических свойств почв

Изучение физических свойств почв является необходимой составной частью комплексного мониторинга и плодородия почв. В агрохимслужбе эти исследования ранее не проводились, что не позволяло проводить комплексную оценку плодородия почв и разработку мероприятий по его воспроизводству. Перечень показателей физических и водно-физических свойств почв при проведении комплексного мониторинга определен ОСТами 10 294-2002 — 10 297-2002 (приложение 5).

Для отработки методических и организационных вопросов в первую очередь целесообразно организовать эти исследования в системе локального мониторинга плодородия почв на реперных участках.

Необходимость изучения физических и водно-физических свойств почв вызвана следующими соображениями:

— содержание агрегатов агрономически ценного размера (10-0,25 мм) при сухом просеивании почвы определяет условия протекания почвенно-физических процессов, степень крошения почвы при обработке, устойчивость ее к водной и ветровой эрозии, относительную устойчивость почвы к уплотняющему воздействию сельскохозяйственной техники;

— содержание глыбистой фракции при сухом просеивании является информативным показателем изменения физического состояния почв как при окультуривании, так и при их физической деградации;

— содержание водопрочных агрегатов крупнее 0,25 мм характеризует устойчивость создаваемого обработкой сложения почв во времени;

— равновесная плотность почв, являющаяся в значительной мере интегральным показателем физического состояния, определяет многие условия жизни растений, степень окультуренности или деградированности почв;

— показатель водопроницаемости почв определяет впитывание выпадающих осадков и поливной воды;

— полевая или наименьшая влагоемкость отражает водоудерживающую способность почв, определяет влагообеспеченность растений и длительность межполивного периода в орошаемых условиях;

— показатели максимальной гигроскопической влажности и влажность устойчивого завядания используют для определения содержания доступной влаги в почве;

— мощность пахотного слоя используют для определения в нем запасов влаги и питательных элементов, расчета доз удобрений и химических мелиорантов, оценки степени окультуренности почв.

12.2. Методика отбора проб и проведения определения физических и водно-физических свойств почв

Описание методов изучения основных агрофизических свойств почв приведено в книге А.Ф. Вадюниной, З.А. Корчагиной «Методы исследований физических свойств почв» [17].

12.2.1. Отбор проб для определения структурного состояния (сухое и мокрое просеивание по методу Н.И. Саввинова), определение равновесной плотности, водопроницаемости, полевой или наименьшей влагоемкости проводятся на специальных площадках по основным почвенным выделам.

12.2.2. Пробы для определения структурного состояния почв в количестве 0,5-1,0 кг каждый отбирают из пахотного горизонта в слоях 0-10, 10-20 и 20-30 см, если мощность пахотного слоя достигает 30 см, — в 3-кратной повторности.

12.2.3. Равновесную плотность определяют в конце вегетационного периода (перед уборкой или после уборки урожая) в пахотном слое с поверхности, с 10 и 20 см — в пятикратной повторности, в подпахотном горизонте до 50 см — в 3-кратной повторности.

12.2.4. Водопроницаемость почв определяется с поверхности почвы методом заливаемых площадей (методом рам, прибором ПВН) в 3-кратной повторности. Напор воды в рамах или кольцах ПВН — 5 см. Водопроницаемость определяют в течение 6 ч с тем, чтобы установить не только скорость впитывания влаги (первые 2-3 ч), но и фильтрации (5-6-й часы).

12.2.5. Полевую (наименьшую) влагоемкость определяют через 2-3 дня после определения водопроницаемости в тех же рамах (кольцах ПВН), которые после завершения 6-часового опыта определения водопроницаемости заливают до верха водой, тщательно укрывают пленкой (сеном и т.п.) для предотвращения потери влаги из почвы на испарение. Пробы отбирают через 2-3 суток послойно через каждые 10 см на глубину промачивания. Одновременно определяется влажность по тем же глубинам вне рам (контроль).

12.2.6. Структурный анализ (сухое и мокрое просеивание по Н.И. Саввинову) проводят в лаборатории. На основе сухого просеивания рассчитывают содержание агрономически ценных агрегатов (10-0,25 мм), содержание глыбистой фракции (> 10 мм), а на основе мокрого просеивания — содержание водопрочных агрегатов крупнее 0,25 мм.

12.3. Критерии величин показателей физических и водно-физических свойств основных типов, подтипов и разновидностей почв по основным природно-сельскохозяйственным зонам страны

12.3.1. Оценка показателей важнейших физических и водно-физических свойств основных типов и разновидностей почв России приведена в приложении 49.

Отклонение показателей физических и водно-физических свойств от оптимального состояния приводит к ухудшению водно-воздушного и теплового режимов, биологической активности, пищевого режима и в целом к снижению почвенного плодородия. Соответственно резко снижаются эффективность применения средств химизации, урожайность и качество продукции растениеводства.

Поэтому задача земледельца — поддержать физические и водно-физические свойства почв в пределах оптимума и не допускать их выхода за пределы слабого снижения и превышения от оптимальных значений.

12.3.2. Результаты обследования почв по агрофизическим и водно-физическим показателям используют при комплексной оценке плодородия почв, разработке рекомендаций по применению средств химизации и проектов производства продукции растениеводства, механической обработке почвы, при планировании мелиоративных мероприятий и др.

13. ЭКОЛОГО-ТОКСИКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ПОЧВ И ПОСЕВОВ

13.1. Перечень показателей химического загрязнения почв сельскохозяйственных угодий тяжелыми металлами, пестицидами и другими химическими веществами и методы их определения приведены в приложении 6.

13.2. Отбор проб почвы

Для эколого-токсикологический оценки почв сельскохозяйственных угодий отбирается объединенная проба почвы с каждого поля или отдельно обрабатываемого участка в ходе проведения агрохимического обследования. В случае, если поле севооборота состоит из нескольких участков, то объединенная почвенная проба отбирается с каждого участка.

В тех случаях, когда выявляются участки с содержанием тяжелых металлов (ТМ) или остаточных количеств пестицидов (ОКП) выше ПДК (ОДК), проводят вторичный отбор проб почвы с этих участков в конце вегетационного периода.

Объединенную пробу составляют не менее чем из 30-40 точечных проб, отобранных тростевым буром БП-25-15 на глубине пахотного горизонта. На почвах легкого гранулометрического состава (песчаные и супесчаные), а также на сельскохозяйственных угодьях, занятых многолетними травами, допускается отбор проб лопатой. На сенокосах и пастбищах отбор точечных проб произво-

дят на глубине гумусового горизонта, но не менее чем на 10 см, в садах и виноградниках — 0-20 и 20-40 см. При наличии плотной дернины или войлочной подстилки их отбирают как самостоятельную пробу массой до 600 г. Масса объединенной пробы почвы должна быть не менее 1,5 кг.

Если угодье примыкает к явному источнику загрязнения (промзона, шоссе и др.), то вблизи источника (до 200 м от него) берется отдельная объединенная проба. В этих случаях пробы берут и из более глубоких горизонтов (20-40, 40-60 см), чтобы более точно определить источник загрязнения.

Номер объединенной пробы должен соответствовать номеру поля (участка), обозначенному на плане внутрихозяйственного землеустройства с границами земельных участков (полей севооборотов) и контурами почв.

В случае обнаружения выраженных понижений на поле (блюдцеобразные западины, русла временных водотоков и т.д.) с этих участков отбирают отдельную объединенную пробу почвы.

Если обследуемое поле (участок) расположено на различных элементах рельефа (плато, склон, подножье склона), то объединенная проба почвы отбирается с каждого элемента рельефа.

Каждую объединенную пробу почвы помещают в полотняный мешок или полиэтиленовый пакет и вкладывают туда этикетку установленного образца. Отобранные пробы почвы высушиваются в проветриваемом затененном месте до воздушно-сухого состояния.

13.3. Отбор проб растений

Пробы растений с выделением основной и побочной продукции отбирают на тех же участках, что и пробы почвы, перед уборкой урожая. Для получения объединенной пробы растений массой 1 кг натуральной влажности рекомендуется отбирать не менее 10 точечных проб. Точечные пробы отбираются с пробных площадок, закладываемых по маршруту отбора проб почвы, с типичным состоянием растений. В зависимости от вида сельскохозяйственных культур размер пробных площадок может быть 1х1 м (для культур сплошного сева) или 1х2 м (для пропашных культур).

В полевых условиях наземную часть растений срезают острым ножом, ножницами или серпом на высоте 3-5 см над поверхностью почвы, укладывают в полиэтиленовую пленку или крафт-бумагу,

вкладывают этикетку установленного образца. Разделение срезанных растений на основную и побочную продукцию проводят в лаборатории. При отборе проб корнеплодов и клубнеплодов желательно их укладывать для транспортировки отдельно от ботвы.

Одновременно с отбором проб растительной продукции проводят визуальную оценку состояния посевов и отмечают наличие признаков угнетения или поражения сельскохозяйственных культур. Отбор проб травы и зеленой массы сельскохозяйственных культур проводят по ГОСТ 27262-87.

13.4. Методики проведения анализов изложены в специальной нормативно-методической документации (ГОСТ 29269-91, 26204-91, 26205-91, 26206-91, 26210-91, 26212-91, 26213-91, 26483-85 и др., ОСТ 10070-95, 10125-96 и др.)

13.5. Определение тяжелых металлов (ТМ) в первую очередь проводят в почвах, расположенных в зонах экологического бедствия, а также на сельскохозяйственных угодьях, прилегающих к загрязнителям почв ТМ, и на полях (участках), предназначенных для выращивания экологически чистой продукции. В почвенных пробах определяют «подвижные» формы ТМ и их валовое содержание. Степень загрязнения почв ТМ выявляют путем сравнения с предельно допустимой концентрацией (ПДК или ОДК) соответствующего элемента в почве или его фоновым содержанием.

13.6. Определение остаточных количеств пестицидов (ОКП) проводят в почвенных пробах, которые представляют наиболее характерные поля и участки. Особое внимание уделяют полям с интенсивным применением пестицидов, участкам полей, на которых технологически могут быть внесены повышенные количества препаратов (место заправки емкостей, развороты техники, движение техники, движение техники на подъем и т.п.), участкам с пониженным рельефом местности и др. Содержание ОКП проводят методом газожидкостной хроматографии по официально утвержденным методикам. Результаты определения оценивают путем сопоставления с нормативами допустимого содержания пестицидов в почве (предельно допустимыми концентрациями — ПДК). Особо отмечают наличие в почвенных пробах ОКП с повышенной устойчивостью: хлорорганических пестицидов, сим-триазиновых гербицидов, трефлана и др.

13.7. Обследование сельхозугодий на проявление гербицидной фитотоксичности

Составной частью обследования сельхозугодий является проведение визуального контроля за проявлениями фитотоксического действия и последействия гербицидов на сельскохозяйственные культуры. Под фитотоксичностью гербицидов понимается токсическое действие самих гербицидов, их остаточных количеств и метаболитов, содержащихся в почве от ранее проведенных обработок, на сельскохозяйственные культуры. Фитотоксичность проявляется в виде общего хлороза растений, пожелтении, скручивании кончиков и краев листьев, стеблей и других частей растения, в отставании растений в росте, высыхании, отсутствии всходов и т.д. Характер угнетения и поражения растений может быть также различным: сплошным на всем поле или на его части, на краях поля, пятнами («проплешинами»), полосами и т.д. При этом на пораженных участках растения могут отсутствовать полностью, произрастать куртинами или находиться в разной степени угнетения. Переход между пораженными и непораженными участками может быть плавным или четко выраженным.

При визуальном обследовании не всегда можно достоверно установить фитотоксичность как причину поражения растений. Аналогичные признаки угнетения и гибель растений могут быть вызваны и другими причинами: вымоканием растений, засолением почв, передозировкой удобрений, болезнями и т.д. Однозначное заключение о проявлении гербицидной фитотоксичности, как правило, может быть дано лишь после отбора почвенных проб и их анализа на содержание остаточных количеств гербицидов и их фитотоксичных метаболитов. Предварительные выводы могут быть сделаны также на основании истории поля: ассортимента и количества внесенных гербицидов, в том числе на полях, расположенных рядом с обследуемыми угодьями.

Визуальный контроль гербицидной фитотоксичности осуществляется во время отбора почвенных образцов. В процессе контроля производится оценка интенсивности (характера) и масштабов повреждения растений в баллах по следующим критериям:

1 балл — наблюдается хлороз растений, пожелтение листьев, скручивание их краев или кончиков, изгибы стеблей и черешков,

другие морфологические изменения, отставание в росте (менее 30% к контролю); перечисленные признаки (один или одновременно несколько) в слаборазвитой форме проявляются пятнами или на отдельных участках;

2 балла — перечисленные признаки проявляются в большой степени, отставание в росте растений более 30%, посевы изрежены, имеются отдельные пятна без растений (культурных и сорняков) площадью не более 100 м^2;

3 балла — выпадение растений составляет более 30%, имеются пятна без растений площадью более 100 м^2;

4 балла — наблюдается гибель растений на значительных площадях сельхозугодий (более 1 га) или полностью на полях, площадь которых не превышает 1 га.

При осуществлении контроля гербицидной фитотоксичности в ведомости полевого обследования указывают:

культуру, на которой отмечают проявление фитотоксичности, ее сорт;

фазу развития растений;

состояние растений и морфологические изменения;

характер поражения растений на территории, размеры пораженных участков.

При обнаружении проявлений фитотоксичности с интенсивностью 2 балла специалисты токсикологических подразделений ГЦАС (ГСАС) проводят дополнительное обследование таких полей.

Отдельные смешанные пробы отбирают на участках, где растения отсутствуют полностью (на «проплешинах»); растения угнетены в той или иной степени; признаки фитотоксичности не наблюдаются («фон»).

Отбор проб производится по общепринятой методике на глубину пахотного слоя. В этикетке пробы помимо обычных показателей приводят показатели, перечисленные выше (степень угнетения растений, фаза их развития и т.д.). На участках со средней изреженностью посевов и на «фоновых» участках наряду с почвой отбирают пробы растений по принятой в токсикологических исследованиях методике.

Для угодий, на которых установлены случаи проявления гербицидной фитотоксичности, изучают историю путем сбора в хозяйствах информации, которая должна включать сведения о культуре —

предшественнике, режиме орошения, применении удобрений и гербицидов в текущем году и предыдущих. Информация о применении средств химизации должна включать данные о виде (наименовании) примененного средства, сроках, дозах, кратности и способе применения.

13.8. Результаты обследования почв на содержание остаточных количеств пестицидов и их метаболитов заносят в таблицу, форма которой представлена в приложении 50.

13.9. Картографирование почв сельскохозяйственных угодий на содержание тяжелых металлов, остаточных количеств пестицидов и других токсикантов проводят путем составления картограмм. Основным исходным документом для составления картограмм являются полевая карта отбора почвенных проб и сводная ведомость результатов анализов. Картограммы содержания тяжелых металлов, остаточных количеств пестицидов и других токсикантов составляются в том случае, когда хотя бы на одном участке обследуемой территории концентрация токсиканта превышает 0,5 ПДК (ОДК).

При составлении картограмм не допускается объединение в один контур полей (участков), относящихся к двум смежным группам.

Картографической основой для составления картограмм является последняя карта внутрихозяйственного землеустройства в масштабе 1:10000-1: 25000.

13.10. Картограммы содержания тяжелых металлов

Основой для составления картограмм содержания тяжелых металлов являются результаты содержания их валовых и подвижных форм в почвенных пробах и ОДК тяжелых металлов и мышьяка в почвах. Градация почв по содержанию валовых и подвижных форм включает 5 групп (приложения 51-54). Первая группа соответствует концентрациям элементов в почвах ниже 0,5 ПДК (ОДК), а численное значение верхней границы второй группы соответствует ПДК (ОДК) данного элемента в почве. Почвы, вошедшие в третью группу, относятся к территории с неудовлетворительной экологической ситуацией. Четвертая группа характеризует почвы, относимые к зоне чрезвычайной экологической ситуации, а пятая — к зоне экологического бедствия.

В приложении 51 представлена группировка для песчаных и супесчаных почв, в приложении 52 — для почв суглинистого и глинистого гранулометрического состава с кислотностью менее 5,5 и в приложении 53 — для почв суглинистого и глинистого гранулометрического состава с кислотностью более 5,5. В приложении 54 приведена группировка почв по содержанию подвижных форм тяжелых металлов.

Таким образом, для отнесения обследуемых почв к той или иной группе агроэкологической оценки необходимо иметь три параметра: гранулометрический состав, степень кислотности почвы, определенной в солевой вытяжке, и валовое содержание тяжелого элемента.

Картографическое изображение содержания тяжелых металлов в почвах может быть выражено в виде отдельных или совмещенных картограмм.

Выделенные контуры раскрашиваются различными цветами:

1 группа — зеленый; 2 — синий; 3 — желтый; 4 — розовый; 5 группа — красный.

При составлении совмещенных картограмм на них должно быть отображено не более двух показателей, например, валовая и подвижная медь и др.

На совмещенных картограммах выделенные контуры одного показателя раскрашиваются, а другого — штрихуются. Почвы, отнесенные к первым трем группам эколого-токсикологической оценки, пригодны для возделывания всех сельскохозяйственных культур, однако на почвах, отнесенных к третьей группе, вся продукция растениеводства должна ежегодно контролироваться на содержание тяжелых металлов. На почвах, отнесенных к четвертой и пятой группам, возможно возделывание только технических культур непродовольственного назначения по специальным технологиям.

14. ПРОВЕДЕНИЕ РАДИОЛОГИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ ПОЧВ И ПОСЕВОВ

14.1. Радиологическое обследование почв сельскохозяйственных угодий проводится одновременно с агрохимическим и эколого-токсикологическим обследованиями. При этом используют еди-

ные картографическую основу, разбивку на элементарные участки и нумерацию почвенных проб.

Радиологическое обследование проводят путем замера гамма-фона и отбора почвенных образцов. Для определения мощности экспозиционной дозы гамма-излучения почв рекомендуется использовать дозиметры ДРГ-01Т, а в случае их отсутствия — дозиметры ДРГ-05М или сцинтилляционные геологоразведочные приборы СРП-88Н (СРП-68-01), работе на которых специалисты обучаются в подготовительный период. В соответствии с техническим описанием проводят проверку точности работы приборов в лаборатории и их госповерку.

14.2. Гамма-фон замеряют по ходу маршрута в восьми точках элементарного участка. Если в пределах элементарного участка одна почвенная разность, а изменения в величине гамма-фона в какой-то точке выше предыдущего измерения на 10 мкР/ч ($75с^{-1}$), проводят более детальные замеры в пределах этого элементарного участка (рис. 1.). Дополнительные измерения гамма-фона проводят следующим образом: от этой точки вправо и влево прокладывают дополнительные маршрутные ходы строго перпендикулярно к основной маршрутной линии и на расстоянии 30 м делают замеры. Если гамма-фон ниже предыдущего измерения на 5 мкР/ч, то измерения в этом направлении прекращают. Если гамма-фон в новой точке на том же уровне на 5 мкР/ч выше или ниже, то продолжают измерения далее по этой маршрутной линии, а также вправо и влево от новой точки (см. рис. 1, участок 1).

В случае, если изменение гамма-фона более чем на 4 мкР/ч совпадает с изменением почвенной разности, дополнительные измерения не проводят (см. рис. 1, участок 2).

Если обнаружится точка, где мощность экспозиционной дозы превышает среднее значение по элементарному участку на 15 мкР/ч, то через нее прокладывается 8-румбовая сетка. Измерения гамма-фона проводят по схеме, показанной на рис. 2. Для этого в журнале полевого обследования рисуют абрис данного участка, на котором около точек измерения записывают показания дозиметра. На этом участке проводят отбор индивидуальных проб. Если гамма-фон уменьшается равномерно во всех направлениях, то про-

бы отбирают по четырем основным румбам на расстоянии 30, 60, 90 м и т.д. от основной точки. (см. рис.1, участок 3).

В случае изменения гамма-фона по одному или нескольким румбам отбор индивидуальных почвенных проб проводят только по этим румбам (рис.1, участок 4).

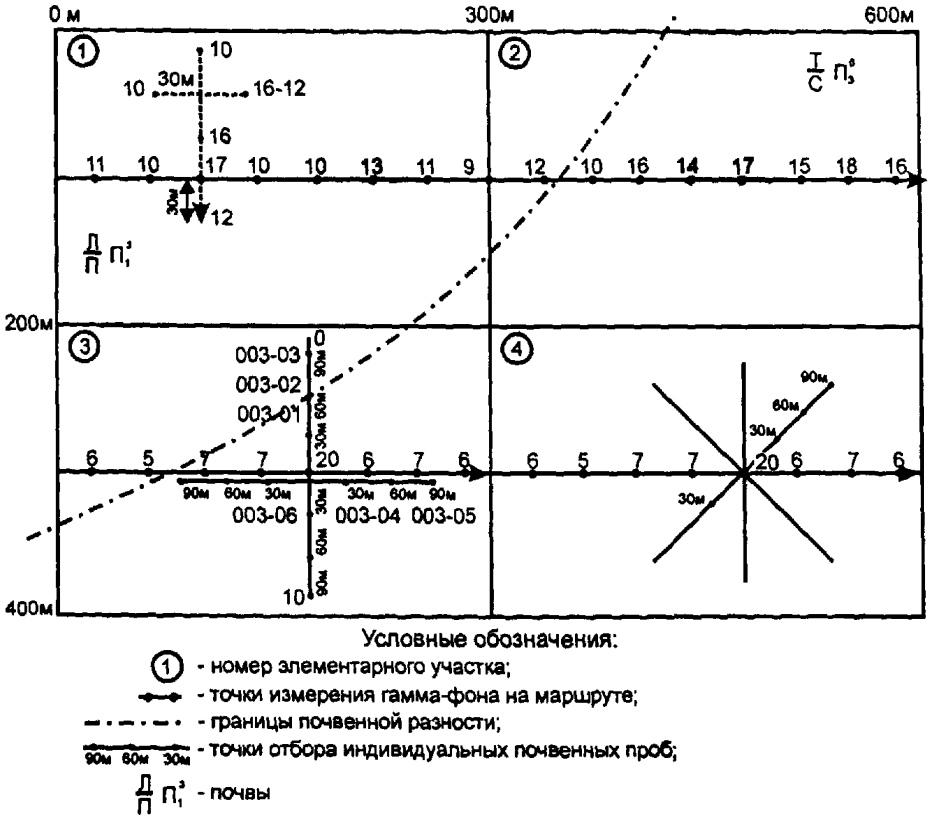


Рис.1. *Схема дополнительных измерений и отбора индивидуальных почвенных проб при повышенных значениях гамма-фона*

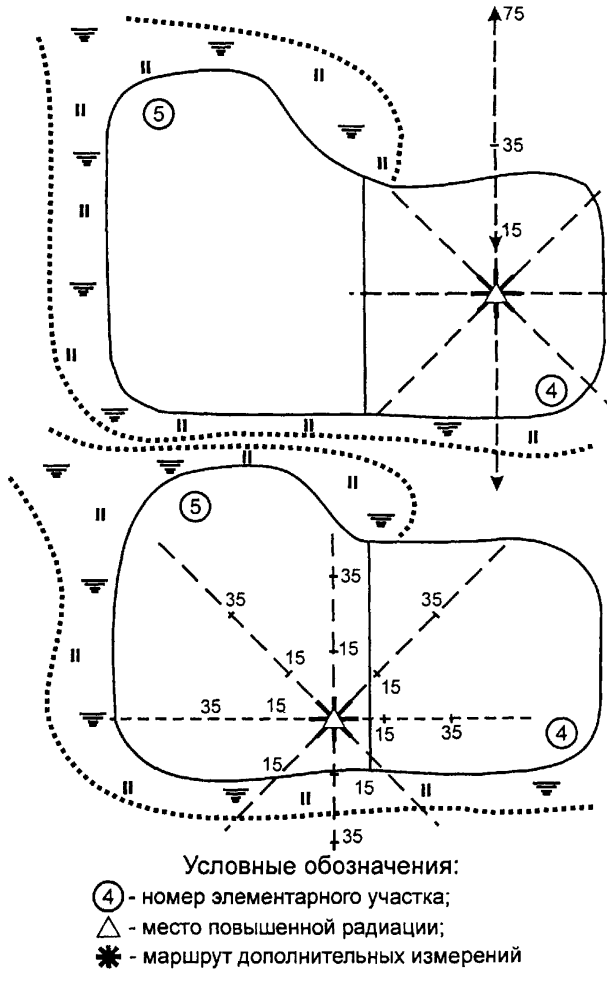


Рис. 2. Схема измерения гамма-фона по 8-румбовой сетке

14.3. Почвенные образцы отбирают из прикопок лопатой на глубину пахотного слоя. Масса одного образца должна быть не менее 1,5 кг. Нумерация образцов при этом сохраняет номер элементарного участка с добавлением номера индивидуальной пробы (003 01, 003 02, 003 03 и т.д., где 003 — номер элементарного участка, 01- номер индивидуальной пробы). Индивидуальным пробам, отобранным по румбам, присваивают нумерацию по часовой стрелке, начиная с северного румба. Точки отбора индивидуальных проб фиксируют на абрисе.

При нормальном фоне смешанные пробы почв для гаммаспектрометрического и радиохимического определения состава радионуклидов составляют из проб, отобранных с элементарных участков.

14.4. При обнаружении точек, где гамма-фон превышает 50 мкР/ч, необходимо срочно известить об этом руководство ГЦАС (ГСАС) и прекратить дальнейшие измерения и отбор проб почвы. На таком участке необходимо проводить специальное радиологическое обследование.

При нормальном (без аномалии) гамма-фоне может быть достаточно восьми замеров на один элементарный участок, в случае необходимости выделения аномалии число замеров увеличивается в зависимости от сложности выделяемого участка и других агропочвенных условий.

14.5. Измерение гамма-фона проводят на высоте 1 м над поверхностью почвы. Результаты измерений записывают в полевую ведомость. После проведения измерений данные наносят на увеличенный план внутрихозяйственного землеустройства и составляют карту гамма-активности по участкам.

Изолинии интенсивности гамма-излучения (линии с одинаковым значением мощности экспозиционной дозы гамма-излучения в мкР/ч или потока гамма-излучения в $с^{-1}$) проводят пунктирной линией на топографической основе и наносят штриховку в соответствии с приложением 55.

15. ОБСЛЕДОВАНИЕ ПОЧВ И ПОСЕВОВ НА ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ

15.1. Обследование почв и посевов сельскохозяйственных культур на засоренность

Сорняки являются серьезными конкурентами культурным растениям в борьбе за свет, воду, питательные вещества. Засоренность посевов является одним из основных факторов, снижающих эффективность применения удобрений и других мероприятий, направленных на повышение урожайности сельскохозяйственных культур. На образование 1 кг сухой массы сорняков расходуется до 1000 л воды и более, тот же показатель у культурных растений в 2-3 раза меньше. При сильной засоренности посевов из расчета на 1 га сорняками отчуждается из почвы и удобрений количество азота, фосфора и калия, достаточное для получения урожайности зерновых культур 3 т /га. В выносе NPK сорняками в среднем приходится на долю N — 46%, P_2O_5 _ 15, K_2O — 39% [37]. Более объективные данные о выносе питательных элементов сорняками можно получить только при учете не только численности сорняков, но и их видового состава и биологической массы [29].

Кроме отчуждения питательных элементов сорняками, на засоренных посевах температура почвы снижается не менее чем на 2-4°С, что отрицательно влияет на активность почвенных микроорганизмов, процесс минерализации органических веществ в почве, пищевой режим культурных растений. Затеняя посевы, сорняки снижают процесс фотосинтеза сельскохозяйственных культур, они вытягиваются, становятся более нежными, менее прочными и полегают при первом же ливне.

Сорные растения являются также местообитанием и временным источником питания многих вредителей сельскохозяйственных культур, распространителями грибковых и бактериальных болезней. Корни некоторых сорняков (горчак ползучий и др.) выделяют фитонциды, угнетающие рост и развитие культурных растений, а ряд сорняков (амброзия и др.) оказывает аллергическое воздействие на людей.

Сорняки отрицательно влияют не только на урожайность, но и на качество продукции и ее безопасность. На засоренных полях снижаются белковость зерна, крахмалистость картофеля, сахаристость свеклы, питательная ценность кормов и т.д. Примеси костра ржаного, гречихи татарской и других сорняков придают муке черный цвет, повышают ее влажность, приводят к затхлости и порче. Ярутка, горчак, вязель делают муку горькой и несъедобной, а примеси в зерне куколя и плевела могут вызвать даже отравление людей и животных.

При поедании коровами полыни, дикого лука и других сорняков молоко и молочные продукты приобретают неприятный вкус и запах, от хвоща молоко становится кровавым, при поедании щавеля оно свертывается и плохо сбивается. Поедание животными сорных растений, плоды которых снабжены острыми шипами, крючочками и т.п., может привести к воспалению слизистых оболочек и дыхательных путей, повреждению ротовой полости и пищевода. На засоренных полях повышаются затраты на уборку и доработку урожая, механическую обработку почвы, особенно на полях, засоренных корневищными сорняками.

Потери урожая сельскохозяйственных культур от сорняков зависят от степени засоренности посевов (приложение 56). С повышением засоренности резко снижается эффективность удобрений (приложение 57). Экономическую опасность в отечественном земледелии представляют более 120 видов сорняков. Целесообразность проведения защитных мероприятий против сорной растительности, как и других вредных организмов сельскохозяйственных культур, устанавливают исходя из экономических порогов вредоносности, выражающихся их численностью и массой на 1 $м^2$ или степенью покрытия ими поверхности почвы, при которых потери урожая в стоимостной оценке соответствуют возможным затратам на предотвращение этих потерь [37]. Величины экономических порогов вредоносности зависят не только от видов сорняков, но и от сельскохозяйственных культур, а также стоимостного проведения работ по интегрированной защите посевов от сорной растительности.

Обследование посевов сельскохозяйственных культур на засоренность сорняками проводят в соответствии с Инструкцией по определению засоренности полей, многолетних насаждений, куль-

турных сенокосов и пастбищ [34]. Оно возложено на Государственную службу защиты растений Министерства сельского хозяйства Российской Федерации [9]. Градации засоренности посевов по численности сорняков и проективному покрытию ими площади приведены в приложении 58. По результатам обследования сельскохозяйственных угодий на засоренность составляют картограммы засоренности земельных участков пахотных земель, многолетних насаждений и кормовых угодий [45, 47]. На картограммах засоренности указывают степень засоренности (слабая — менее экономического порога вредоносности, средняя и сильная); преобладающие виды сорняков; типы засоренности (простые — малолетний, корнеотпрысковый, корневищный, корнестержневой; сложные — их сочетания); видовой состав и степень засоренности посевов карантинными сорняками.

Примерная форма записи результатов обследования на засоренность посевов сельскохозяйственных культур на пахотных землях, многолетних насаждений и кормовых угодий приведена в приложении 59.

15.2. Определение потенциальной засоренности

Для прогнозирования засоренности посевов и всесторонней оценки работ по интегрированной защите посевов сельскохозяйственных культур от сорняков при проведении мониторинга плодородия почв сельскохозяйственных угодий наряду с засоренностью посевов проводят определение запаса семян и вегетативных органов размножения сорняков в почве (потенциальную засоренность) [46]. Определение запаса семян сорняков в почве включает следующие последовательные этапы:

— отбор почвенных образцов;

— удаление из почвенных образцов мелкой фракции путем отмывания их на ситах с отверстиями 0,25 мм;

— выделение семян сорняков из оставшейся минеральной фракции;

— определение видового состава семян сорняков и количества их в определенном слое почвы;

— определение всхожести семян сорных растений.

К органам вегетативного размножения сорняков относят луковицы, клубни, подземные стебли (корневища) и корни корнеотпрысковых сорняков с находящимися на них почками. Луковицы и клубни учитывают одновременно с семенами сорняков. Потенциальную засоренность почвы вегетативными органами корневищных и корнеотпрысковых сорняков определяют на учетных площадках размером 0,5х2 = 1 $м^2$, размещаемых в 3-5 местах с одинаковым количеством розеток и стеблей на изучаемом участке.

Потенциальную засоренность пахотных земель выражают числом жизнеспособных семян сорняков по видам в млн шт/га в слоях 0-10, 10-20, 20-30 и 0-30 см (мощность пахотного слоя), на сенокосах и пастбищах, в гумусном горизонте (но не более 0-10 см) или числом семян на единицу массы (1кг или 1 т) воздушно-сухой почвы. Группировка по степени потенциальной засоренности почв семенами сорняков приведена в приложении 60. Примерная форма записи результатов обследования потенциальной засоренности почв семенами сорняков приведена в приложении 61. По результатам обследования почв на засоренность семенами сорняков по заявке хозяйств составляют картограмму потенциальной засоренности почвы семенами сорняков. При этом, как и при засоренности посевов, при составлении картограмм потенциальной засоренности используют трехчленную группировку почв по содержанию жизнеспособных семян в пахотном слое — низкая, средняя и высокая с указанием основных видов и биологических групп сорняков.

15.3. Обследование посевов сельскохозяйственных культур на распространение болезней и вредителей и пораженность ими культурных растений

Мировой опыт интенсификации земледелия свидетельствует о росте распространения вредителей и болезней и пораженности ими культурных растений. Потенциальные потери урожая (%) в среднем за год от болезней и вредителей сельскохозяйственных культур в Российской Федерации составляют: зерновые –14,4, сахарная свекла — 16,3, подсолнечник — 17, лен-долгунец — 11,5, картофель — 25, овощные — 22, плодовые и ягодные — 21, виноград — 27, кормовые (в пересчете на сено) — 10 [38]. Из общих ежегодных потенциальных потерь урожая в России от вредных организмов (71,3 млн т зерновых единиц) на долю болезней растений прихо-

дится 45,1%, вредителей — 23,5 и сорняков — 31,4%. Поэтому систематическое проведение комплекса работ по интегрированной защите сельскохозяйственных культур от болезней и вредителей с учетом их экономических порогов вредоносности является необходимым условием повышения продуктивности земледелия.

Для научно обоснованного и оперативного решения задач по разработке и проведению комплекса мероприятий по интегрированной защите сельскохозяйственных культур от болезней и вредителей необходима обширная, целенаправленно собранная и обработанная информация, характеризующая фитосанитарную диагностику, распространение и заселенность вредителями и зараженность сельскохозяйственных культур болезнями, а также данные прогноза о появлении вредителей и болезней на планируемый период, о критических периодах вредоносности и оптимальных сроках проведения защитных работ, показателях экономических порогов вредоносности, агрометеорологических и организационно-хозяйственных условий, агротехнических мероприятий и другой необходимой для этих целей информации [38, 43, 63, 110]. Разработку долгосрочных, сезонных, краткосрочных и фенологических прогнозов и сбор для этих целей необходимой исходной информации осуществляет Государственная служба защиты растений [9], на которую возложена также разработка эффективных методов защиты растений от вредных организмов.

При оперативной фитосанитарной диагностике учитывают три группы данных:

— характеристику экологической обстановки посевов и насаждений, складывающейся под влиянием агрометеорологических и организационно-хозяйственных условий и агротехнических мероприятий;

— учет фенологии и состояния посевов (насаждений), учет фенологии, состояния и динамики популяций патогенов и фитофагов;

— учет вредоносности патогенов и фитофагов и эффективности защитных мероприятий по их устранению.

Фитосанитарное обследование посевов и насаждений приурочивают к определенным фазам развития культуры, при этом выявляют фазу динамики популяций каждого вредного объекта, его фенологию и плотность с учетом экономического порога вредоносности.

В целях оперативного оповещения хозяйств о целесообразности проведения защитных мероприятий против вредителей и болезней пункты сигнализации и прогнозов, находящиеся в составе лабораторий прогнозов и диагностики региональных (республиканских, краевых, областных) станций защиты растений, путем прямых наблюдений в полевых условиях, учета агрометеорологических условий и использования различных устройств, улавливающих объект наблюдения, уточняют фитосанитарное состояние посевов и насаждений, сроки и площади, на которых следует проводить защитные работы.

Многие из рекомендуемых порогов вредоносности вредных организмов имеют интервал, нижний предел которого используют в неблагоприятных условиях, а верхний — в обычных [135]. По мере получения новых данных они должны уточняться прежде всего в зональном аспекте, а также в зависимости от цен на сельскохозяйственную продукцию, стоимости проведения защитных мероприятий, включая стоимость пестицидов, уборки дополнительно сохраненного (защищенного) урожая и накладных расходов.

15.4. Оценка фитосанитарного состояния по заселенности вредителей и зараженности болезнями

Для качественной оценки фитосанитарного состояния посевов сельскохозяйственных культур по заселенности вредителей и зараженности болезнями разработаны соответствующие параметры (группировка) их состояния (приложения 62-63).

В качестве примера в приложении 62 приведена трехчленная группировка фитосанитарного состояния почв и посевов для Нечерноземной зоны, в приложении 63 — шестичленная градация (балльная оценка).

Выявление вредителей и патогенов, обитающих в почве, определяют путем взятия почвенных проб с последующим их анализом. Виды вредителей и патогенов, обитающих на поверхности почвы, учитывают путем их подсчета на площадках, размеры которых устанавливают в зависимости от подвижности и размеров вредных организмов.

Обследование почв на наличие в них вредителей проводят, как минимум, 2 раза в год — при минимальном заселении стаций и по-

сле сезона размножения при максимальной их численности для данного года.

Учет вредных объектов, обитающих на растениях, проводят путем их подсчета в пробах с последующим определением средней заселенности на 1 $м^2$ или 100 растений.

Учет вредных объектов, обитающих внутри растений, проводят путем анализа листьев, стеблей и ветвей в зависимости от мест заселяемости вредителей и патогенов. Заселенность вредных организмов характеризуют численностью заселенных растений в процентах и средней численностью особей, приходящихся на растение; численностью заселенных стеблей в процентах, а у некоторых видов — средней численностью особей на стебле; поверхностью листьев, пораженных патогенами, в процентах; заселенностью побегов, ветвей и листьев вредными организмами, выражаемой числом особей на лист (10 см) побега или ветви. Заселенность посевов высокоподвижными вредителями учитывают выловом энтомологическими сачками.

Распространение ряда видов вредных организмов определяют по поврежденности ими растений, стеблей, листьев, плодоэлементов, плодов, роющей деятельности. Работы по выявлению и учету вредителей и болезней сельскохозяйственных культур, как и по обследованию на засоренность, проводят пункты сигнализации и прогнозов районных станций защиты растений, входящих в состав республиканских (областных, краевых) станций защиты растений, а также агрономы хозяйств. В последние годы для проведения фитосанитарной диагностики начали использовать различные формы автоматизации, дистанционные методы.

По результатам фитосанитарной диагностики устанавливают пространственную структуру популяций по видам вредных организмов, градации их заселения по типам сельскохозяйственных угодий, культурам, полям (земельным участкам), а также площади, подлежащие интегрированной защите растений, комплексному применению удобрений и пестицидов с учетом фактической заселенности вредителей и патогенов, ожидаемых изменений в связи с фазой динамики популяций и общей экологической обстановкой и экономических порогов вредоносности вредных организмов.

15.5. Составление картограмм энтофитопатологического состояния сельскохозяйственных угодий

Обобщенные результаты обследований по выявлению и учету вредителей и болезней сельскохозяйственных культур по каждому полю (земельному участку) хозяйств представляют в виде табличного материала и в виде картограмм фитосанитарного состояния (КФС). Для хозяйств составляют крупномасштабную КФС, районов — среднемасштабную, регионов — мелкомасштабную.

Крупномасштабные карты фитосанитарного состояния для хозяйств составляют пункты сигнализации и прогнозов по данным Полевого журнала энтофитопатологического состояния сельскохозяйственных культур, из которого выбирают данные применительно к каждому земельному участку (полю). Картографической основой для нанесения фитосанитарного состояния является план внутрихозяйственного землеустройства. Масштаб КФС устанавливают в зависимости от зоны и специализации хозяйства (приложение 64).

Перечень вредителей и болезней сельскохозяйственных культур, по которым составляется КФС фитосанитарного состояния в хозяйствах, приведен в приложении 65.

Фазы вредного организма, учитываемые для составления картограммы фитосанитарного состояния, приведены в приложении 66. Нанесением на картограмму условных обозначений отражают на ней следующие показатели:

— плотность жилых нор сусликов и мышевидных грызунов в осенний период;

— плотность кубышек стадных и нестадных саранчовых в осенний период;

— плотность куколок лугового мотылька в осенний период;

— плотность гусениц серой зерновой совки в почве в осенний период;

— плотность личинок вредной черепашки на посевах в летний период и максимальную плотность клопов в местах зимовки в лесах и лесополосах;

— плотность личинок шведской и гессенской мух на яровых культурах в весенний период;

— плотность колорадского жука в летний период;

— поврежденность плодов яблоневой плодожоркой в летний период;

— степень поражения болезнью;

— обследованная площадь культуры на заселенность (зараженность) патогенами;

— заселенная (зараженная) площадь патогенами в % от обследованной.

В нижней части поля на картограмме указывают экономический порог вредоносности (ЭПВ). В зарамочной части картограмм фитосанитарного состояния указывают наименование картограммы, масштаб, наименование хозяйства, район, область (республика, край, округ). В нижней части на свободном поле картограммы в таблице приводят следующие данные:

— организация-исполнитель;

— наименование культуры;

— угодья;

— вредный организм (окраска);

— сроки учетов с указанием фазы вредного организма и культуры;

— плотность заселения вредителем (имаго или личинки);

— плотность заселения вредителем (имаго или куколки);

— степень поражения болезнью;

— обследованная площадь, га;

— заселенная (зараженная) площадь, га;

— заселенная (зараженная) площадь в % от обследованной;

— тип почвы;

— тип рельефа.

15.6. Использование результатов фитосанитарного обследования почв и посевов

По результатам обследования почв и посевов на фитосанитарное состояние для каждого поля (участка) разрабатывают комплекс мероприятий по интегрированной защите сельскохозяйственных культур от сорняков, вредителей и болезней, позволяющих доведение численности сорняков и других вредных организмов до уровней, не превышающих экономические пороги вредоносности. В комплекс мероприятий по интегрированной защите сельскохозяйственных культур от сорняков, вредителей и болезней входят орга-

низационные мероприятия (организация специализированных отрядов по борьбе с вредными организмами и др.), предупредительные меры борьбы, биологические и агротехнические методы борьбы, экономически и экологически обоснованное использование пестицидов при широком внедрении наиболее рациональных технологий их применения.

В приложении 67 приведено влияние отдельных звеньев земледелия на параметры фитосанитарного состояния агрофитоценозов.

16. ОЦЕНКА АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

16.1. Роль фотосинтетической активной радиации

Урожай формируется в процессе фотосинтеза углеводов зелеными растениями при использовании энергии фотосинтетически активной (с длиной волн от 380 до 710 нм) радиации (ФАР), поступающей к поверхности почвы от солнца. Уровень урожайности зависит от количества прихода ФАР и коэффициентов ее использования растениями. Величина ФАР на территории России сильно изменяется в направлении с севера на юг: в приполярных районах за вегетационный период на 1 га земли поступает 1-1,5 млрд ккал, а в южных районах страны — 6-8 млрд [56]. Приход солнечной энергии определяется прежде всего продолжительностью дня и высотой солнца, т.е. астрономическими факторами. Коэффициенты использования ФАР растениями (КПД ФАР) зависят от биологических особенностей культур, их сортов (гибридов), агроклиматических условий, обеспечения потребности растений всеми необходимыми питательными элементами и их сбалансированности, уровня агротехники, выбора направления посевов, создания посевов с оптимальной площадью листьев, благоприятного фитосанитарного состояния посевов и других факторов.

При оптимальных условиях сельскохозяйственные культуры реально могут использовать 3-5% ФАР. При недостаточной обеспеченности растений факторами роста (теплом, водой, пищей и др.) КПД ФАР снижается до 1-2%, а при плохой — до 0,2-0,5%. Поэтому всесторонний количественный учет всех факторов жизни расте-

ний, в том числе микроклимата применительно к конкретному полю, должен быть положен в основу агротехнических приемов и технологии возделывания сельскохозяйственных культур, включая использование удобрений и других средств химизации.

По степени усвоения растениями ФАР А.А.Ничипорович [93] подразделяет посевы на 4 класса: обычно наблюдаемые (КПД ФАР составляет 0,5-1,5%), хорошие (1,5-3,0), рекордные (3,5-5,0) и теоретически возможные (6,0-8,0). Д.И.Шашко [131] считает, что на первой, наиболее низкой ступени почвенного плодородия урожайность зерновых культур составляет 8-23 ц/га и растения усваивают не более 1% ФАР, на второй соответственно 23-46 ц/га и 1-2%, на третьей — 46-69 ц/га и 2-3% ФАР.

Данными науки и производства установлено большое значение удобрений в повышении КПД ФАР [64, 105, 106, 122, 123]. Так, по данным А.В. Пономарева, З.А. Пономаревой и М.К. Каюмова [105] в Подмосковье при внесении удобрений на планируемую урожайность КПД ФАР озимой пшеницы, ячменя, овса, картофеля, свеклы кормовой, кукурузы на силос, вико-овса на зеленую массу и многолетних трав на сено был в среднем за 7 лет в 2-3 раза выше, чем без внесения удобрений.

Результатами исследований Т.П. Поповой, Г.А. Малышевой, И.М. Емельяновой [106] на осушенных землях северных районов Нечерноземья европейской части России установлено, что КПД ФАР сельскохозяйственных культур, возделываемых при осушительных системах, увеличивался с повышением плодородия почв от низкого до высокого уровня с 0,5-1,4 до 0,7-3,0%. При этом в наибольшей степени КПД ФАР повышался у ярового ячменя — с 0,5-1,0 при низком плодородии (<10 баллов) до 1,8-3,0 при высоком плодородии (>60 баллов). При осушительно-увлажнительных системах КПД ФАР повышался с 0,9-1,9% при среднем плодородии до 1,1 –3,8 при высоком.

16.2. Влияние теплового фактора на продуктивность растений

Влияние теплового фактора на жизнедеятельность растений многообразно. По мере повышения температуры от минимума до оптимума возрастает скорость ферментативных биохимических реакций. Повышение температуры к более чем оптимальной при-

водит к усилению процессов, ослабляющих процесс фотосинтеза, и прекращению фотосинтеза при максимальной температуре. С повышением температуры до оптимального уровня возрастает биологическая активность почв в связи с усилением деятельности микроорганизмов и соответственно улучшается пищевой режим растений, повышается эффективное плодородие почв.

Действие теплового фактора на урожайность выражают суммой среднесуточных температур за основной период вегетации (Σ t> 10°С), при этом из подсчета суммы температур исключают дни с низкой и высокой температурой, задерживающих рост и развитие растений и вводят необходимые поправки.

Потребность сельскохозяйственных культур в тепле приведена в приложении 68. По продолжительности со средней суточной температурой выше 10°С основной период вегетации сельскохозяйственных культур различают на очень короткий (<90 дней), короткий (90-120), средней продолжительности (121-150), длинный (151-180), очень длинный (>180), с непрерывной вегетацией (при температуре наиболее холодного месяца выше 0°С) (~365 дней) [130].

По показателям теплообеспеченности в виде суммы активных температур выше 10°С и распространению определенных типов сельскохозяйственных культур выделены следующие агроклиматические пояса и подпояса: холодный, умеренный, теплый и жаркий (за пределами Российской Федерации) (приложение 69).

16.3. Влияние погодных условий на перезимовку сельскохозяйственных культур

Оценка условий перезимовки зимующих сельскохозяйственных культур (озимой ржи, озимой пшеницы, озимого ячменя, многолетних трав, плодовых и других культур) основана на характеристике климата по типам и подтипам суровости зимы, исходя из средней температуры воздуха наиболее холодного месяца. За общий показатель условий перезимовки полевых культур, у которых из-за неблагоприятных зимних условий повреждаются только корни, может быть принято соотношение температуры воздуха и высоты снежного покрова, определяющих температуру почвы на глубине кущения. Критической температурой почвы на глубине кущения озимой пшеницы является — 15...16°С, озимой ржи —

–18...20°С. При хорошей закалке озимых с осени указанная температура может быть значительно ниже. Кроме вымерзания, травянистые растения в зимний период могут повреждаться и гибнуть от выпревания, вымокания, а также механических воздействий.

16.4. Роль влагообеспеченности на продуктивность растений

Влияние влагообеспеченности на урожайность и качество продукции растениеводства связано в основном с доступностью растениям почвенной влаги и питательных веществ из почвы и удобрений. При оценке влагообеспеченности различают ее минимум, оптимум и максимум. При влагообеспеченности почв ниже оптимальной происходит торможение водоотдачи почвой растениям, падение скорости тока воды от корней к листьям, ухудшение биологической активности почв и пищевого режима, нарушение работы устьиц, снижение КПД ФАР и продуктивности растений. При влагообеспеченности выше оптимальной также происходит ухудшение почвенных условий для нормального роста и развития растений из-за нарушения оптимального соотношения между водой и воздухом в почве в пользу первого фактора. Это приводит к ухудшению теплового режима, снижению деятельности почвенных микроорганизмов и соответственно ухудшению пищевого режима растений, переходу окисных соединений в почве во вредные для растений закисные соединения, замедлению процессов фотосинтеза и соответственно снижению урожайности и качества растениеводческой продукции.

В отдельные годы более половины площади земель сельскохозяйственного назначения в России подвергается засухе. Периодически повторяющиеся засухи оказывают наибольшее влияние на продуктивность и устойчивость земледелия в нашей стране.

Наиболее надежным показателем для оценки влагообеспеченности растений является показатель увлажнения по Н.Н. Иванову. За показатель увлажнения по Н.Н. Иванову принят коэффициент (КУ), выражающий отношение годового количества осадков (Р) в мм к годовой испаряемости (*f*) [41], несколько уточненный в последние годы [53].

$И_{мес} = 0{,}0018 \cdot (t+22)^2 \cdot (100-a)$,

где t — средняя температура месяца, °С;

a — среднемесячная относительная влажность воздуха, %.

Сумма величин fмес. за год дает годовую величину испаряемости (f), мм.

Среднегодовую величину КУ определяют делением суммы осадков за год на годовую испаряемость:

$$КУ_{год} = \frac{P}{f},$$

где P — сумма осадков за год, мм;

f — испаряемость за год, мм.

Если рассчитанная величина больше 0,80 или меньше, то она принимается как окончательная величина $КУ_{год}$.

Если эта рассчитанная величина больше 0,80, то она принимается как предварительная ($КУ_{пр}$). Окончательная величина годового коэффициента увлажнения ($КУ_{год}$) в этом случае определяется по формуле

$$КУ_{год} = КУ_{пр}\frac{КУ_{пр} - 0{,}80}{4}.$$

Минимальные целесообразные величины КУ для возделывания ведущих сельскохозяйственных культур приведены в таблице.

Минимальные целесообразные величины КУ для возделывания ведущих сельскохозяйственных культур [53]

Культура	Величина КУ	Культура	Величина КУ
Пшеница озимая	0,39	Кукуруза на зерно	0,50
Пшеница яровая	0,39	Сахарная свекла	0,65
Рожь озимая	0,46	Подсолнечник*	0,46
Ячмень яровой	0,36	Картофель	0,60
Овес	0,46	Кукуруза на силос в молочно-восковой спелости	0,50

*При КУ>0,90 возделывание нецелесообразно.

Шкала классификации климата по условиям влагообеспеченности приведена в приложении 70.

В приложении 71 приведена шкала снежности зимы.

16.5. Учет степени континентальности климата

За показатель степени континентальности климата (КК) обычно используют годовую амплитуду температуры, выраженную в процентах от максимальной или средней для данной широты. Для установления степени континентальности используют и другие климатические показатели. Так, для умеренного пояса учитывают продолжительность периода вегетации весной (5-15°С) и осенью (15-5°С), отклонение дат наступления и окончания основного периода вегетации (дат перехода температуры воздуха через 10°С), а также отклонение продолжительности беззаморозкового периода вегетации от основного.

С усилением континентальности климата возрастает разрыв в продолжительности беззаморозкового и основного вегетационного периода. При слабоконтинентальном климате беззаморозковый период более длительный, а при очень континентальном — короче основного вегетационного периода. По соотношению продолжительности беззаморозкового и основного вегетационных периодов устанавливают степень заморозкоопасности. При отрицательных отклонениях под плодовые и овощные культуры следует подбирать менее заморозкоопасные местоположения (водоразделы, склоны, продуваемые широкие долины рек и др.).

Шкала классификации климата по степени континентальности приведена в приложении 72.

По И.И. Карманову [48, 133] $KK = 360 \cdot \frac{A}{\varphi + 10}$,

где A — годовая разница средних месячных температур самого теплого и самого холодного месяца;

φ — широта местности.

16.6. Влияние рельефа на метеорологические условия

Агроклиматические условия произрастания сельскохозяйственных культур изменяются в зависимости от рельефа местности, экспозиции и крутизны склонов, их положения в рельефе (приложения 73-75). Рельеф местности оказывает существенное влияние на перераспределение ресурсов тепла и влаги. Южные экспозиции склонов получают больше тепла, а северные — меньше по сравнению с равнинными участками. На южных склонах $\Sigma t^\circ > 10^\circ$С возрастает

примерно на 0,5%, а на северных склонах — снижается на 0,5% на 1° уклона. На склонах западной и восточной экспозиций разница в $\Sigma t^{\circ} > 10^{\circ}C$ по сравнению с равнинными участками незначительная и ее можно не учитывать. Склоны южных экспозиций за счет усиления испаряемости и поверхностного стока имеют меньшие запасы воды в почве, чем плакорные территории. Величины коэффициентов увлажнения на южных склонах уменьшаются примерно на 1% на 1° уклона. На северных склонах до 10° коэффициент увлажнения увеличивается примерно на 0,35% на 1° уклона, а в интервале 10-20° — на 0,2% на каждый 1° уклона, превышающего 10°. При дальнейшем увеличении крутизны склонов увеличения увлажнения склонов может не наблюдаться [51].

С учетом микроклимата каждого отдельного поля (земельного участка), обусловленного рельефом местности, неодинаковым гранулометрическим составом, а также его изменения по территории необходимо определять структуру посевных площадей и севооборотов, дифференцировать сортовой состав сельскохозяйственных культур, сроки и способы механической обработки почвы, сроки и нормы посева (посадки) сельскохозяйственных культур, сроки, дозы и способы внесения удобрений, а также способы уборки урожая.

16.7. Перечень показателей агроклиматических (среднемноголетних) и агрометеорологических условий за цикл последнего комплексного мониторинга плодородия почв сельскохозяйственных угодий приведен в приложении 9. Для характеристики агроклиматических и агрометеорологических условий используются данные ближайших к обследуемому хозяйству метеостанций и метеопостов.

17. ПЕРЕЧЕНЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ПРОДУКТИВНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Интегральным показателем состояния плодородия почв является продуктивность сельскохозяйственных культур и кормовых угодий.

По урожайности сельскохозяйственных культур проводят балльную оценку их продуктивности по каждому полю (земельному участку) хозяйства в натуральном исчислении в пересчете на зерновые (приложение 76) и энергетические (приложение 77) эквиваленты.

Урожайность учитывают по каждому году и в среднем за год за период между предпоследним и последним циклами обследования (приложение 10). С учетом принятого в России природно-сельскохозяйственного районирования территории [107] ГЦАС (ГСАС) совместно с региональными сельскохозяйственными научными учреждениями разрабатывают группировку величины урожайности основной продукции возделываемых в регионах культур: очень низкая (1) — Но, низкая (2) — Н, пониженная (3) — Пн, средняя (4) — Ср, повышенная (5) — Пв, высокая (6) — В и очень высокая (7) — Во. Учет урожайности проводят в ц/га в пересчете на базисную влажность.

Оценку продуктивности (по урожайности) сельскохозяйственных культур и продуктивности кормовых угодий проводят в баллах, принимая за 100 баллов среднюю продуктивность растений в хозяйствах региона.

Для сравнительной оценки плодородия почв по уровню урожайности по регионам в масштабе страны за 100 баллов принимают среднюю урожайность сельскохозяйственных культур в целом по стране за период между предпоследним и последними циклами мониторинга плодородия почв сельскохозяйственных угодий.

18. ОЦЕНКА ПОЧВЕННО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ И БОНИТИРОВКА ПОЧВ В ОТНОШЕНИИ РАЗЛИЧНЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

18.1. Общие положения

Основой для определения агроэкологического потенциала служит бонитировка почв — сравнительная оценка их производительности при сопоставимых уровнях интенсивности земледелия. Величины бонитетов почв показываются в баллах и должны быть пропорциональны урожайности определенных сельскохозяйственных культур (или групп культур, близких по экологическим требованиям), в отношении которых проводится бонитировка почв [16, 31, 32, 51].

Бонитировка почв может быть проведена для разных уровней интенсивности земледелия. Таким образом, для одной и той же территории и определенной культуры (или группы культур) может существовать ряд в большей или меньшей степени неодинаковых бонитировочных шкал, отражающих, например, средний уровень интенсивности земледелия территории, перспективный уровень, достигнутый в передовых хозяйствах, на ГСУ и т.д. Однако в одной бонитировочной шкале не могут быть представлены разные уровни интенсивности земледелия. Шкала бонитетов почв должна отражать также усредненный уровень научно-организационных факторов в сельскохозяйственном производстве.

Балл бонитета почвы показывает отношение ее плодородия (в процентах) для данной сельскохозяйственной культуры (или группы культур) к плодородию лучшей из распространенных почв пашни, на которых возделывается данная культура. Плодородие почв оценивается при сопоставимом уровне интенсивности и культуры земледелия.

Шкала баллов бонитета почвы имеет стобалльную основу. Это значит, что балл бонитета почв, на которых данная культура широко возделывается и занимает значительные площади, не должен превышать 100. Однако отдельные малораспространенные (в том числе окультуренные) почвы в ареале широкого возделывания данной культуры могут иметь и более высокий балл.

На современном этапе основой для расчета баллов бонитетов по отдельным сельскохозяйственным культурам служат почвенно-экологические индексы (ПЭИ).

Почвенно-экологический индекс, разработанный И.И. Карамановым [48, 133], отражает в относительных величинах (индексах или баллах) комплекс агроэкологических условий для возделывания сельскохозяйственных культур. С помощью дополнительных коэффициентов этот индекс может быть пересчитан в баллы бонитета для конкретных сельскохозяйственных культур.

18.2. Расчет почвенно-экологического индекса для неорошаемых пахотных (пахотно-пригодных) земель

Почвенно-экологические индексы для этих земель рассчитывают по следующей основной формуле

$$Пэи = 12{,}5 \cdot (2\text{-}V) \cdot М \cdot Дс \cdot \Sigma t{>}100 \cdot (КУ - Р) : (КК{+}100),$$

где Пэи — почвенно-экологический индекс;

V — плотность (объемный вес) почвы, г/см^3 (в среднем для метрового слоя);

2 — максимально возможная плотность почв (г/см^3) при предельном уплотнении;

М — коэффициент на гранулометрический (механический) состав почв;

Дс — коэффициенты на дополнительно учитываемые свойства почв (смытость, засоление и т.п.);

$\Sigma t > 10^{\circ}$ — среднегодовая сумма температур более 10°С;

КУ — коэффициент увлажнения по Иванову (величины **КУ** более1,1 принимаются равными 1,1);

Р — поправка к коэффициенту увлажнения;

КК — коэффициент континентальности.

Величину 12,5 вводят в формулу для того, чтобы привести определенную совокупность условий к 100 единицам (баллам) почвенно-экологического индекса. Сумму температур берут из справочников. Величина КУ-Р для всех административных районов страны приведена в главе 5 книги «Теоретические основы и пути регулирования плодородия почв» [133].

Величина КК рассчитывается по формуле

$КК = 360 \times (t_{max} - t_{min}) : (\varphi + 10)$,

где t_{max} — среднемесячная температура самого теплого месяца;

t_{min} — среднемесячная температура самого холодного месяца;

φ — широта местности.

Расчет почвенно-экологического индекса приведен для уровня среднего содержания в почвах элементов питания растений и преобладающей (для данной почвенной таксономической единицы) степени кислотности.

При изменении этих показателей могут быть внесены соответствующие поправки.

Почвенно-экологические индексы обязательно должны рассматриваться с учетом рельефа, во многом определяющего возможности сельскохозяйственного использования земель.

В приложении 78 приведены 2-V для основных типов и подтипов почв.

В приложении 79 даны коэффициенты для пересчета величин ПЭИ в баллы бонитетов по культурам. В приложении 80 приведены поправочные коэффициенты на различные свойства почв.

Коэффициенты на отклонение содержания гумуса от средней величины получают при сравнении содержания гумуса на почве данного участка со «средним» содержанием гумуса на аналогичных относительно невыпаханных почвах данного региона.

18.3. Расчет почвенно-экологического индекса для орошаемых пахотных земель

Величина ПЭИ для орошаемой пашни рассчитывается по той же основной формуле, что и для пашни неорошаемой. Однако для регулярно орошаемой пашни величину КУ — Р (коэффициент увлажнения с поправкой) принимают равной 1,1, а для орошаемых пойменных почв (преимущественно влаголюбивые культуры) — равной 1,3.

В результате орошения ряд свойств почв, как правило, ухудшается. В результате ухудшения структуры почвы происходит увеличение ее плотности, т.е. уменьшается вводимая в основную формулу расчета ПЭИ величина 2-V. Если имеются надежные конкретные данные по этой величине, то ее вводят в формулу непосредственно. Но так как эти данные практически отсутствуют, то в основную формулу вводятся следующие дополнительные коэффициенты на изменение свойств почв при орошении:

— для песчаных почв 1,00;

— для супесчаных почв 0,98;

— для легкосуглинистых удовлетворительно оструктуренных почв 0,96;

— для тех же почв, бесструктурных 0,94;

— для среднесуглинистых удовлетворительно оструктуренных почв 0,94;

— для тех же почв, бесструктурных 0,92;

— для тяжелосуглинистых удовлетворительно оструктуренных почв 0,91;

— для тех же почв, бесструктурных 0,87;

— для глинистых удовлетворительно оструктуренных почв 0,89;

— для тех же почв, бесструктурных 0,82.

19. ПРОВЕДЕНИЕ ОПЕРАТИВНОГО МОНИТОРИНГА В ПЕРИОД ВЕГЕТАЦИИ РАСТЕНИЙ

19.1. Роль оперативного мониторинга для корректировки технологий возделывания сельскохозяйственных культур

ОСТами 10 294-2002 — 10 297-2002 рекомендован перечень работ оперативного мониторинга в течение вегетации растений для корректировки технологических приемов возделывания сельскохозяйственных культур с учетом складывающихся агрометеорологических, хозяйственно-экономических и других условий, а также результатов почвенно-растительной диагностики минерального питания растений, фитосанитарного состояния посевов (приложение 11). При необходимости перечень работ, указанный в приложении 11, может быть расширен и уточнен применительно к конкретным почвенно-климатическим и хозяйственным условиям.

Корректировка агротехники в период вегетации растений, связанная с динамичностью погодных условий и соответственно тепловых и водных ресурсов, микробиологических процессов, с интенсивностью которых тесно связан пищевой режим растений, направлена на оптимальное обеспечение сельскохозяйственных культур светом, теплом, водой, воздухом и питательными веществами, повышение КПД ФАР и продуктивности растений. Адаптация агротехники к местным почвенно-климатическим, реально сложившимся погодным и хозяйственным условиям в планируемом году с учетом биологических особенностей сельскохозяйственных культур, их сортов (гибридов) позволяет более полно и эффективно использовать потенциальные природные ресурсы каждого поля (земельного участка) хозяйств, повысить не только продуктивность возделываемых культур, но и устойчивость, и качество урожаев.

Технологии возделывания сельскохозяйственных культур, рассчитанные на средние климатические условия, должны быть гибкими, мобильными и дифференцироваться в соответствии с меняющимися требованиями растений, погодными условиями и фитосанитарным состоянием посевов. Только в этом случае они могут быть действенным средством целенаправленного управления рос-

том и развитием растений применительно к конкретным условиям поля (земельного участка).

В связи с динамичностью погодных условий даже во влажных районах северной части России в 6-17% лет агротехнические мероприятия должны быть направлены на повышение влагообеспеченности посевов, а в 30-64% лет — на повышение теплообеспеченности и устранение избыточного увлажнения почв [124]. В полувлажной лесостепной зоне агротехнические приемы в среднем в 38% лет должны быть направлены на улучшение влагообеспеченности растений, в 8% лет — на ослабляющее действие избыточного увлажнения. В полузасушливой степной зоне агротехника должна быть направлена на накопление влаги в среднем в 73% лет, а в засушливых регионах степной зоны — соответственно в 93% лет.

Запас влаги в почве для оперативного управления водным режимом следует определять по основным фазам развития сельскохозяйственных культур. При низком запасе влаги в почве в отдельные годы посевы озимых и пожнивных культур нецелесообразны.

19.2. Учет агрометеорологических условий при корректировке технологии применения удобрений

Агрометеорологические факторы (уровень светового питания растений, температура и влажность воздуха и почвы) имеют часто решающее значение в эффективности применения удобрений, особенно азотных.

От количества осадков в осенне-зимний период зависит эффективность ранневесенней азотной подкормки озимых. При количестве средних осадков за осенне-зимний период 170 мм (50-60% от многолетней нормы) азотные подкормки озимых неэффективны, при 240 мм (80% нормы) целесообразно использовать для подкормки небольшие дозы азота; в пределах многолетней нормы (280-320 мм) при ранней весенней подкормке посевов озимых культур наиболее эффективной дозой азота является 60 кг/га. При осадках за указанный период выше нормы более эффективны для весенней подкормки озимых высокие дозы азота [124].

Наряду с учетом осадков за осенне-зимний период целесообразность и дозы внесения азотных удобрений при некорневых подкормках озимых культур устанавливают по результатам почвенно-растительной диагностики минерального питания растений [104,

128]. Техника проведения и использования результатов растительной диагностики для оценки доступности питательных веществ почвы и уточнения доз удобрений в период вегетации различных сельскохозяйственных культур приведена в [36, 65, 66, 117, 126, 127].

Оптимальной температурой для поступления в растения питательных веществ является 10-25°С [102]. При температуре 5-6°С и ниже поглощение растениями питательных веществ, особенно азота и фосфора, резко снижается. При значительном недостатке в почве влаги удобрения на дают положительного эффекта и могут даже негативно сказаться на продуктивности растений. В то же время при избыточном увлажнении происходит ухудшение водно-воздушного режима почвы, подавление процесса нитрификации и азотфиксации, уменьшение поступления в растения питательных веществ, в первую очередь азота из почвы и удобрений, накопление в почве токсических веществ.

Наибольшая эффективность удобрений наблюдается при содержании в почве влаги в среднем 80-90% наименьшей влагоемкости. При более низком или высоком содержании влаги от указанной величины агрономическая эффективность удобрений снижается. Величина прибавок урожая зерновых культур от внесения полного минерального удобрения в дозах 120-180 кг/га д.в. в зависимости от условий увлажнения изменяется более чем в 2 раза, при этом большое влияние на эффективность удобрений при разном увлажнении оказывает гранулометрический состав почвы.

Изменчивость погодных условий приводит к значительному варьированию прибавок урожая от удобрений. По многолетним данным, коэффициент вариации прибавок урожая зерновых культур от полного минерального удобрения в Нечерноземной зоне составляет 40% (ΔУ=6,0 ц/га), в Черноземной — 44% (ΔУ=5,2 ц/га) [124]. При этом изменчивость прибавок урожая зерна по годам от одностороннего внесения минеральных удобрений была выше, чем от внесения полного минерального удобрения. Коэффициенты варьирования по годам прибавок урожая зерна от одностороннего внесения азота повышаются до 50%, фосфора — до 65 и калия — до 75% [124]. За счет взаимодействия N, P и K действие полного удобрения на урожай зерновых культур более стабильное, чем от

азотных, фосфорных и калийных удобрений, используемых порознь.

Многочисленными исследованиями установлено, что фосфорные и калийные удобрения повышают способность растений противостоять засухе, низким температурам и заморозкам. При оптимальном содержании подвижного фосфора в почвах повышается способность растений озимой пшеницы противостоять засушливым условиям [25, 102]. Удобрения снижают на 20-30% и более транспирационный коэффициент. В то же время из-за повышения концентрации почвенного раствора благодаря внесению удобрений, особенно азотных, возможно снижение урожайности при сильной длительной засухе. В целом связь эффективности удобрений с метеорологическими факторами выражается следующими коэффициентами корреляции: с осадками 0,20—0,50 в Нечерноземной зоне и 0,30-0,78 — в Черноземной, с влажностью почвы соответственно 0,30-0,53 и 0,60-0,70; с температурой воздуха — 0,20-0,25 и 0,30—0,40; с дефицитом влажности воздуха — 0,40-0,46 и 0,30-0,50, с комплексом погодно-климатических условий — 0,50-0,81 и 0,60-0,86 [124]. Поэтому учет реально складывающихся погодно-климатических условий при проведении оперативного мониторинга является необходимым условием для корректировки доз, сроков и способов внесения удобрений, повышения эффективности их применения.

19.3. Корректировка агротехники в зависимости от агрометеорологических условий

Важнейшим средством формирования микроклимата полей (земельных участков) является агротехника. При проведении механической обработки почвы необходимо учитывать наряду с агрометеорологическими условиями результаты оперативной оценки фитосанитарного состояния посевов, а также равновесной плотности почвы.

19.4. Корректировка мероприятий по интегрированной защите растений

Корректировку мероприятий по интегрированной защите растений от болезней, вредителей и сорняков осуществляют по результатам оперативного фитосанитарного мониторинга с учетом эко-

номических порогов вредоносности вредных организмов. Оперативные фитосанитарные обследования посевов на развитие возбудителей болезней и вредителей приурочивают к определенным фазам развития культуры с охватом всех объектов, доступных учету в этот период. При обследовании выявляют фазу динамики популяций каждого вредного объекта, его фенологию и плотность с учетом экономических порогов вредоносности (целесообразности проведения защитных мероприятий).

Оперативное обследование посевов на засоренность сорняками, как и на развитие возбудителей болезней и вредителей, проводится по действующим в государственной службе защиты растений рекомендациям и методическим указаниям. Фитосанитарное состояние посевов находится в тесной зависимости от фактически сложившихся агрометеорологических условий.

19.5. Эффективность проведения оперативного мониторинга в период вегетации растений

Дифференцирование разработанных применительно к среднемноголетним климатическим условиям технологий возделывания сельскохозяйственных культур по результатам оперативного мониторинга с учетом реально сложившихся погодных условий, результатов почвенно-растительной диагностики минерального питания растений, фитосанитарного состояния посевов, на каждом конкретном поле (земельном участке) позволяет повысить урожайность возделываемых культур на 20-25% и более, а эффективность удобрений — на 30-40% и более, улучшить качество продукции растениеводства и агроэкологические условия, значительно снизить затраты на производство сельскохозяйственной продукции.

20. ОСНОВНЫЕ ВЫХОДНЫЕ ДОКУМЕНТЫ, ВЫДАВАЕМЫЕ ЗАКАЗЧИКАМ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОВЕДЕНИЯ КОМПЛЕКСНОГО МОНИТОРИНГА ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

20.1. Обобщенные материалы комплексного мониторинга плодородия почв сельскохозяйственных угодий передают заказчику в форме паспорта каждого обследованного земельного участка (поля севооборота), а по заявкам хозяйства и сертификата, карт, картограмм, пояснительных записок, очерков и других документов.

20.2. Паспорт почв (далее по тексту «Паспорт») на каждый земельный участок (поле севооборотов) является основным документом, передаваемым заказчику. Его составляют в соответствии с ГОСТ 17.4.2.03-86 при включении в него дополнительных значений всех показателей состояния плодородия почв сельскохозяйственных угодий по ОСТ 10 294-2002 — ОСТ 10 297-2002.

В паспортах указывают местоположение обследуемого участка (приложение 1), его ландшафтно-экологическую (приложение 2) и эколого-генетическую (приложение 3) характеристики, значения показателей химических, физико-химических и биологических свойств почв (приложение 4), физических и водно-физических свойств почв (приложение 5), химического загрязнения почв тяжелыми металлами, пестицидами и другими химическими веществами (приложение 6), радионуклидами (приложение 7), фитосанитарного состояния почв и посевов (приложение 8), агроклиматических условий (приложение 9) и урожайности (приложение 10).

Приведенные в паспорте величины указанных показателей состояния плодородия почв используют в качестве исходной информации для разработки комплекса агрохимических, агротехнических, фитосанитарных, противоэрозионных, мелиоративных и других мероприятий, в том числе по реабилитации загрязненных вредными веществами сельскохозяйственных земель, по повышению плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения; разработки проектов применения удобрений, в том числе при ограниченных ресурсах; разработки проектов производства в хозяйстве

конкретной растениеводческой продукции (зерна, кормов и т.д.), в которых интегрированное применение средств химизации рассматривают в едином технологическом процессе возделывания сельскохозяйственных культур с учетом современных требований экологии, экономики и систем земледелия на адаптивно-ландшафтной основе.

В паспортах указывают комплексную балльную оценку плодородия почв и основные мероприятия по его повышению. Приводят оценку пригодности обследуемого участка (поля) для возделывания конкретных сельскохозяйственных культур. Данные паспорта поля (земельного участка) используют для сертификации почвы.

Паспортизация полей земельных участков предусматривает создание банков данных в области обеспечения плодородия, определения потребности хозяйства в минеральных и органических удобрениях, химических мелиорантах, пестицидах и других средствах химизации, машинах и оборудовании по их применению и выполнению других работ, предусмотренных технологией возделывания сельскохозяйственных культур, научной обоснованности размещения сельскохозяйственных культур по полям (земельным участкам), разработки структуры сельскохозяйственных угодий, посевных площадей, севооборотов и оптимальных агротехнологий.

20.3. Для усиления и облегчения агрономической интерпретации и более полного использования результатов комплексного мониторинга по обследуемым хозяйствам составляют картограммы (по заявке хозяйств) содержания в почве подвижных форм питательных веществ, их гумусированности, кислотности, типам и степени засоления, видам и комплексам солонцовых почв по видам сельскохозяйственных угодий, загрязнения почв химическими веществами, радионуклидами, фитосанитарного состояния, физических и водно-физических свойств почвы, их продуктивности (по видам сельскохозяйственных угодий) и др.

20.4. К почвенной карте, составленной по материалам результатов корректировки проведенного ранее крупномасштабного почвенного обследования, прилагают карты и картограммы, содержащие рекомендации по практическому использованию почв с учетом их свойств [94].

21. ВЕДЕНИЕ АРХИВА МАТЕРИАЛОВ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ КОМПЛЕКСНОГО МОНИТОРИНГА ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

21.1. Бессрочному хранению подлежат:

полевая карта обследования с нанесенными границами, номерами и площадями рабочих и земельных участков, границами и номерами элементарных участков;

журналы по проведению комплексного мониторинга почв;

ведомости объединенных проб и назначения их на анализ;

аналитические ведомости;

ведомости внутрилабораторного контроля;

паспорта почв земельных участков (полей севооборотов);

авторский оригинал картограмм;

материалы результатов корректировки проведенного ранее крупномасштабного почвенного обследования.

21.2. Почвенные объединенные пробы через месяц после выдачи материалов результатов обследования списываются по акту, обезличиваются и утилизируются.

21.3. Передача архивных материалов для временного пользования другим организациям согласовывается с МСХ РФ и ВНИИА.

22. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА РАБОТ ПО ПРОВЕДЕНИЮ КОМПЛЕКСНОГО МОНИТОРИНГА ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

22.1. Контроль качества работ

Контроль по проведению комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения проводится с целью выявления и устранения ошибок в методике и технике проведения обследования, при подготовке материалов к полевым ра-

ботам, обработке полевых материалов, оформлении результатов обследования. Он включает в себя внешний (инспекционный) и внутрилабораторный контроль.

22.2. Внешний (инспекционный контроль)

22.2.1. Право оценки качества работ по проведению комплексного мониторинга плодородия почв сельскохозяйственных земель, проводимого государственными центрами (станциями) агрохимической службы, предоставлено специалистам соответствующих подразделений Всероссийского научно-исследовательского института агрохимии (ВНИИА), его филиалов и территориальных отделов.

Внешний контроль является обязательным для всех ФГУ ГЦАС (ГСАС) и проводится в соответствии с годовыми планами работ инспектирующих организаций. К проведению внешнего контроля могут привлекаться аттестованные Госстандартом России эксперты по сертификации почв земельных участков и грунтов.

Внешний контроль проводится периодически, но не реже 1 раза в 3 года путем инспекционных выездов сотрудников вышеуказанных организаций на места в присутствии начальника отдела почвенно-агрохимических изысканий и исполнителя (почвоведа-агрохимика).

22.2.2. Внешний контроль включает:

контроль качества подготовки материалов к полевым работам;

контроль качества проведения полевых работ;

контроль качества оформления результатов обследования.

22.2.3. При контроле качества подготовки материалов к полевым работам проверяют:

оформление договора на выполнение работ по проведению комплексного мониторинга плодородия почв хозяйства;

качество планово-картографической основы;

нанесение на картографическую основу границ землевладений (землепользований), границ земельных участков в соответствии с кадастровой картой, увязку новых номеров земельных участков землепользований с номерами полей (участков) предыдущего обследования, выделение площадей, на которых после предыдущего обследования была проведена агрохимическая мелиорация (известкование, фосфоритование, гипсование), водная мелиорация (оро-

шение, осушение), коренное и поверхностное улучшение кормовых угодий и т.д.;

размещение на картографической основе возделываемых сельскохозяйственных культур;

разбивку земельных участков на элементарные участки с учетом границ почвенных контуров;

согласование выделенных участков и площадей, подлежащих проведению комплексного мониторинга плодородия почв, со специалистами хозяйств;

подсчет площадей по картографической основе (по видам угодий, подлежащих обследованию) и сравнение полученных результатов с данными кадастрового учета;

сбор данных о применении минеральных и органических удобрений в хозяйстве за период после последнего обследования.

По результатам проверки исполнитель получает оценку «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

За некачественное выполнение даже одного из перечисленных видов проведенных работ исполнитель получает оценку «неудовлетворительно» и к продолжению работы допускается только с разрешения начальника отдела почвенно-агрохимических изысканий после исправления ошибок.

22.2.4. При контроле качества проведения полевых работ в полевой период инспектирующий проверяет:

наличие и правильность ведения полевой документации — полевой журнал, ведомости полевого агрохимического обследования почв, этикетки;

работу исполнителя в поле — умение ориентироваться на местности, разбивку земельных участков на элементарные участки в натуре, правильность маршрутных ходов, технику отбора объединенных почвенных проб;

сушку и хранение почвенных проб в полевых условиях, их упаковку;

этикетирование и отправку почвенных проб (при недопустимом хранении проб и нарушении правил их сушки вся работа бракуется, и исполнитель обязан провести повторное обследование хозяйства).

По усмотрению инспектирующего могут быть отобраны контрольные почвенные пробы. Участки для отбора проб выбирает

инспектирующий. В его присутствии исполнитель отбирает объединенные почвенные пробы следующим образом:

— объединенные почвенные пробы отбирают в период обследования или после его завершения, но не позднее 10 дней после окончания полевых работ;

— контролю не подлежат земельные участки, на которых после обследования были применены средства химизации или проведены мелиоративные мероприятия;

— для контрольных объединенных почвенных проб исполнитель составляет отдельную ведомость;

— нумерацию контрольных почвенных проб проводит инспектирующий;

— срок проведения анализов поступивших почвенных проб — 5 дней.

Анализ контрольных и ранее отобранных исполнителем проб проводится вне очереди. В пробах определяется величина показателей, которые приняты в регионе при проведении массового агрохимического обследования, в 3-кратной повторности. Ответственность за анализ контрольных почвенных проб и обработку полученных результатов анализов возлагается на руководителя аналитического отдела ФГУ ГЦАС (ГСАС).

За исходную величину показателей анализируемой почвенной пробы, с которой сравниваются результаты контролируемого объекта, следует считать среднее значение между результатами, полученными в двух почвенных пробах (отобранных при обследовании и контрольном обследовании).

Отклонение от исходной величины допускается в пределах ±35% в случае низкого и очень низкого содержания элементов в почве и ±20% — при среднем, повышенном, высоком и очень высоком содержании.

Качество работы исполнителя оценивается по следующей шкале:

«хорошо» — менее 10% проб имеют расхождение выше допустимых;

«удовлетворительно» — при расхождении выше допустимого в 10-25% проб;

«неудовлетворительно» — более 25% проб имеют расхождения выше допустимых.

При оценке результатов обследования на степень кислотности допустимо расхождение ±0,3 pH(KCl).

При оценке работы исполнителя «неудовлетворительно» проводится повторная проверка площади, обследованной исполнителем.

При обнаружении брака повторно работа исполнителя подлежит переделке без снижения общего задания и увеличения сроков обследования, на исполнителя накладывается административное взыскание.

При проверке качества обследования в соответствии с договором следует обращать внимание на отклонение общей обследованной площади угодья от фактической. В этом случае на все исключенные участки оформляется акт согласования, заверенный специалистами хозяйства.

22.2.5. При контроле качества оформления результатов обследования в камеральный период проверяется:

правильность группировки и выделения контуров по аналитическим данным;

правильность окончательного утверждения количества контуров;

правильность подсчета площадей контуров (выборочно);

правильность заполнения объединенного протокола агрохимического обследования;

правильность комплектации материалов, соблюдение порядка их передачи хозяйству;

оформление материалов по агрохимическому обследованию почв хозяйства и порядок передачи их в архив.

22.2.6. По результатам внешнего контроля инспектирующий составляет заключение, знакомит с его содержанием руководителя ФГУ ГЦАС (ГСАС) и направляет заключение руководству контролирующей организации.

22.3. Внутрилабораторный контроль

22.3.1. Право оценки качества работ по проведению полевого обследования почв в ФГУ ГЦАС (ГСАС) предоставляется начальнику отдела почвенно-агрохимических изысканий или комиссии, созданной по приказу директора организации.

Начальник отдела почвенно-агрохимических изысканий осуществляет контроль путем инспекционных выездов на места и путем организации приемки работ после завершения обследования каждого хозяйства. Контроль осуществляется только в непосредственном присутствии исполнителя — почвоведа-агрохимика.

22.3.2. Инспектирующий в полевых условиях проверяет:

наличие и состояние рабочей документации — порядок ведения полевого журнала, порядок заполнения ведомостей и этикеток;

работу исполнителя в поле — умение ориентироваться, разбивать земельные участки на элементарные и переносить в натуру, правильность маршрутных ходов, частоту взятия объединенных почвенных проб, а также число индивидуальных проб для составления объединенных;

сушку, хранение, упаковку, этикетирование и отправку почвенных проб в аналитический отдел.

По результатам проверки исполнитель получает соответствующую оценку (п. 22.2.3).

По усмотрению инспектирующего могут быть отобраны контрольные пробы (п. 22.2.4).

22.3.3. По результатам проверки инспектирующий составляет справку на имя директора ФГУ ГЦАС (ГСАС) для принятия мер по устранению недостатков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон Российской Федерации «О государственном земельном кадастре» от 2 января 2000 г. № 28-ФЗ.

2. Федеральный закон Российской Федерации «Земельный кодекс Российской Федерации» от 25 октября 2001 г. № 136-ФЗ.

3. Федеральный закон Российской Федерации «О мелиорации земель» от 10 января 1996 г. № 4-ФЗ.

4. Федеральный закон Российской Федерации «Об охране окружающей среды» от 10 января 2002 г. №7-ФЗ.

5. Федеральный закон Российской Федерации «О землеустройстве» от 18 июня 2001 г. № 78-ФЗ.

6. Федеральный закон Российской Федерации «О государственном регулировании обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения» от 16 июля 1998 г. № 101-ФЗ.

7. Основные направления агропродовольственной политики Правительства Российской Федерации на 2001-2010 годы. Одобрены на заседании Правительства Российской Федерации 27 июля 2000 г. (протокол № 25).

8. О Федеральной целевой программе «Повышение плодородия почв России на 2002-2005 годы». Утверждена постановлением Правительства Российской Федерации от 8 ноября 2001 г. № 780.

9. Положение о Государственной службе защиты растений Министерства сельского хозяйства Российской Федерации. Утверждено постановлением Правительства Российской Федерации от 9 октября 2000 г. № 756.

10. Агрохимические методы исследования почв. — М.: Наука, 1975. — 656 с.

11. **Бабьева И.П., Зенова Г.М.** Биология почв. — М.: Изд.-во Моск. ун-та, 1989. — 336 с.

12. **Базаров Е.И., Глинка Е.В., Мамонтова Л.А. и др.** Методика биоэнергетической оценки технологий производства продукции растениеводства. — М.: ВАСХНИЛ, 1983. — 45с.

13. **Баранов Н.Н., Захаренко В.А., Шевченко А.С. и др.** Методические указания по определению экономической эффективности удобрений и других средств химизации, применяемых в сельском хозяйстве. — М.: Колос, 1979. — 32 с.

14. Биологические основы плодородия почвы /Под ред. О.А. Берестецкого. — М.: Колос, 1981. — 288 с.

15. **Бондарев А.Г.** Проблема уплотнения почв сельскохозяйственной техникой и пути ее решения// Почвоведение, 1990, № 5. — С. 31-37.

16. **Булгаков Д.С.** Агроэкологическая оценка пахотных почв. — М.: РАСХН, 2002. — 251 с.

17. **Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А.** Методы исследования физических свойств почв. — М.: Агропромиздат, 1986. — 416 с.

18. **Вернадский В.И.** Биогеохимические очерки 1922-1932 гг. — М., Л.: Изд-во АН СССР, 1940. — 250 с.

19. **Воробьева Л.А., Панкова Е.И.** Природа щелочности и диагностика щелочных почв аридных и семиаридных территорий //Агрохимия, 1995, № 1. — С. 108-114.

20. Временная инструкция по определению нефтепродуктов в почве / Гос. комитет СССР по гидрометеорологии и контролю природной среды. — Обнинск, 1980. — 21 с.

21. Гигиенические нормативы содержания пестицидов в объектах окружающей среды (перечень) /ГН 1.546-96 Госкомэпиднадзор РФ. — М.: Минздрав РФ, 1997. — 51 с.

22. ГОСТ 27593-88 (СТ СЭВ 5298-85). Почвы. Термины и определения.

23. Государственная кадастровая оценка сельскохозяйственных угодий Российской Федерации. Практ. пособие. — М.: РосНИИземпроект, 2000. — 152 с.

24. Государственный земельный кадастр СССР. — М., 1987. — С. 217-270.

25. **Державин Л.М.** Применение минеральных удобрений в интенсивном земледелии. — М.: Колос, 1992. — 272 с.

26. **Державин Л.М.** Передовой опыт повышения эффективности химизации сельского хозяйства. — М.: Центр. правл. НТО сельск. хоз-ва, 1987. — 59 с.

27. **Державин Л.М., Попова Р.Н., Кобзева Л.И. и др.** Эффективность применения минеральных удобрений под зерновые культуры, возделываемые по интенсивным технологиям // Агрохимия, 1989, № 4. — С.43-55.

28. **Державин Л.М., Рафалеян Ж.С., Баранов П.А., Шкель М.П. и др.** Методические указания по применению удобрений, содержащих серу. — М.: МСХ СССР, 1983. — 24 с.

29. **Державин Л.М., Скворцова Н.К., Пузанова О.А. и др.** Методические указания по определению выноса питательных веществ сорняками с учетом видового состава и степени засоренности посевов. — М.: Минсельхозпрод РФ, 1999. — 17 с.

30. **Державин Л.М., Флоринский М.А., Юрьева О.В. и др.** Методические указания по обобщению результатов агрохимического обследования почв. — М.: МСХ СССР, 1978. — 68 с.

31. **Державин Л.М., Фрид А.С.** Модели комплексной оценки плодородия пахотных почв // Агрохимия, 2002, № 8. — С. 5-13.

32. **Державин Л.М., Фрид А.С.** О комплексной оценке плодородия пахотных земель //Агрохимия, 2001, № 9. — С. 5-12.

33. **Державин Л.М., Фрид А.С., Янишевский Ф.В.** О мониторинге плодородия земель сельскохозяйственного назначения //Агрохимия, 1999, № 12. — С. 19-30.

34. **Державин Л.М., Ченкин А.Ф., Березкин Ю.Н. и др.** Инструкция по определению засоренности полей, многолетних насаждений, культурных сенокосов и пастбищ. — М.: ВО «Агропромиздат», 1986. — 16 с.

35. **Егоров В.В., Фридланд В.М., Иванова Е.Н. и др.** Классификация и диагностика почв СССР. — М.: Колос, 1977. — 224 с.

36. **Ельников И.И., Прохоров А.Н., Горшкова М.А.** Методические рекомендации по определению нормативов соотношений макро- и микроэлементов в растениях по системе ИСОД. — М.: ВАСХНИЛ, 1989. — 80 с.

37. **Захаренко В.А., Груздев Г.С., Воеводин А.В. и др.** Экономические пороги вредоносности сорных растений в посевах основных сельскохозяйственных культур (рекомендации). — М.: ВО «Агропромиздат», 1989. — 25 с.

38. **Захаренко В.А., Ртищева И.А., Ченкин А.Ф. и др.** Экономические и организационные основы управления фитосанитарным состоянием агроценозов. Метод. реком. — М.: РАСХН, 1994. — 38 с.

39. Земельные ресурсы СССР. Ч.1. Природно-сельскохозяйственное районирование территорий, областей, краев, АССР и республик. — М.: ГИЗР, 1990. — 261 с.

40. Земельный фонд РСФСР (по состоянию на 1 ноября 1990 г.). — М.: Минсельхоз России, 1991. Инструкция по контролю за состоянием почв на объектах предприятий Миннефтепрома. РД 39-0147098-015-90. — М.: Миннефтегазпром, 1990. — 57 с.

41. **Иванов Н.Н.** Ландшафтно-климатические зоны земного шара. — Зап. геогр. об-ва. — Т. 1 (нов. сер.), 1949. — 228 с.

42. Инструкция по контролю за состоянием почв на объектах предприятий Миннефтепрома. РД 39-0147098-015-90. — М.: Миннефтегазпром, 1990. — 57 с.

43. Информационное обеспечение прогнозов распространения и развития многоядных вредителей и болезней зерновых культур и картофеля. — М.: Минсельхоз России, 1993. — 111 с.

44. **Исаев В.В.** Методические указания по прогнозированию засоренности основных сельскохозяйственных культур. — М.: Госагропром СССР, 1985. — 107 с.

45. **Исаев В.В.** Прогноз и картографирование сорняков. — М.: ВО «Агропромиздат», 1990. — 193 с.

46. **Исаев В.В., Березкин Ю.Н., Новикова Н.П. и др.** Методические указания по определению запаса семян и вегетативных органов размножения сорняков в почве для разработки прогноза. — М.: ВАСХНИЛ, 1990. — 81 с.

47. **Исаев В.В., Олигер М.И., Скоролупова Т.П. и др.** Временные методические рекомендации по картографированию степени засоренности и видового состава сорняков для принятия оперативных решений по борьбе с сорной растительностью на основании данных аэровизуальных наблюдений (АВН). — М.: Госагропром СССР, 1990. — 39 с.

48. **Карманов И.И.** Методика и технология почвенно-экологической оценки и бонитировки почв для сельскохозяйственных культур. — М.: ВАСХНИЛ, 1990. — 114 с.

49. **Карманов И.И.** Плодородие почв СССР. — М.: Колос, 1980. — 226 с.

50. **Карманов И.И., Булгаков Д.С.** Ландшафтно-сельскохозяйственная типизация территории. — М.: РАСХН, 1997. — 110 с.

51. **Карманов И.И., Фриев Т.А.** Бонитировка почв на основе почвенно-экологических показателей //Почвоведение, 1982, № 5. — С. 13-21.

52. **Карманова Л.А.** Агроклиматическое обеспечение агроэкологической оценки почв. Современные проблемы почвоведения /Научн. труды Почв. ин-та им. В.В. Докучаева. — М., 2000. — С. 294-302.

53. **Карманова Л.А.** Методические рекомендации по курсу «Агрометеорология». — М.: Изд-во Рос. ун-та дружбы народов, 1998. — 48 с.

54. Катон, Варрон, Колумелла, Плиний. О сельском хозяйстве / Под. ред. Бурского М.И. — М., Л.: Сельхозгиз, 1937. — 301 с.

55. **Кауричев И.С., Панов Н.П., Розов Н.Н. и др.** Почвоведение. — М.: Агропромиздат, 1989. — 720 с.

56. **Каюмов М.К.** Программирование продуктивности полевых культур. Справочник. — М.: Росагропромиздат, 1989. — 368 с.

57. **Кирюшин В.И.** Экологические основы земледелия. — М.: Колос, 1996. — 366 с.

58. Классификация почв России. / Под общей ред. Л.Л. Шишова, Г.В. Добровольского. — М.: РАСХН, 2000. — 235 с.

59. **Ковда В.А.** Проблемы защиты почвенного покрова и биосферы планеты. — Пущино.: Изд-во АН СССР, 1989. — 155 с.

60. **Ковда В.А.** Щелочные почвы содового засоления. Симпозиум по содовому засолению почв. — Будапешт, 1965. — Т .14. — С. 49-82.

61. **Когут Б.М.** Принципы и методы оценки содержания трансформируемого органического вещества в пахотных почвах // Почвоведение, 2003, № 3. — С. 308-316.

62. Комплексная система защиты зерновых культур, возделываемых на территории Брянской области, подвергающихся радиоактивному загрязнению от вредителей, болезней и сорняков. — Брянск, 1995.

63. Контроль за фитосанитарным состоянием посевов сельскохозяйственных культур в Российской Федерации. — Воронеж: Госагропром РСФСР, 1988. — 335 с.

64. **Копылова А.А.** Влияние солнечной радиации на урожай пшеницы при различном пищевом режиме /В сб. Применение удобр. в посевах зерн. культур. — Иркутск, 1977. — С. 44-50.

65. **Кореньков Д.А., Филимонов Д.А., Рempe Е.Х. и др.** Весенняя подкормка озимых зерновых культур и пастбищ в Нечерноземной зоне РСФСР (рекомендации). — М.: Россельхозиздат, 1985. — 19 с.

66. **Крищенко В.П., Толстоусов В.П., Сазонов Ю.Г. и др.** Методические указания по использованию спектроскопии в ближней инфракрасной области для ускорения листовой диагностики азотного питания зерновых культур. — М.: Госагропром СССР, 1986. — 28 с.

67. **Магницкий К.П.** Диагностика потребности растений в удобрениях. — М.: Московский рабочий, 1972. — 180 с.

68. Методическое пособие и нормативные материалы для разработки адаптивно-ландшафтных систем земледелия. / Под ред. А.Н. Каштанова, А.П. Щербакова, Г.Н. Черкасова. — Курск, Тверь: Чудо, 2001. — 260 с.

69. Методические указания по комплексной диагностике оценки азотного питания озимых зерновых культур. — М.: Колос, 1984. — 48 с.

70. Методические указания по определению валового содержания стронция и кальция в почвах. — М.: Минсельхоз России, 1999. — 12 с.

71. Методические указания по определению подвижных форм фосфора и калия в торфяно-болотных почвах. — М.: МСХ СССР, 1983. — 9 с.

72. Методические указания по определению нитрификационной способности почв. — М.: ВПНО «Союзсельхозхимия», 1984. — 17 с.

73. Методические указания по определению аммонифицирующей способности почв. — М.: Минсельхоз России, 1993. — 18 с.

74. Методические указания по экспрессному определению солевого состава водных вытяжек из почв, грунтовых и поливных вод методом ЦИНАО. — М.: ВПНО «Союзсельхозхимия», 1991. — 150 с.

75. Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства. — М.: Минсельхоз России, 1992.

76. Методические указания по определению мышьяка в почвах фотометрическим методом. — М.: Минсельхоз России, 1993. — 13 с.

77. Методические указания по определению щелочногидролизуемого азота в почве по методу Корнфилда. — М.: МСХ СССР, 1985. — 9 с.

78. Методические указания по оценке степени опасности загрязнения почвы химическими веществами № 4266-87. — М.: Минздрав СССР, 1987. — 25 с.

79. Методические указания по экспрессному атомно-абсорбционному определению ртути в почвах с термическим разложением проб. — М.: ЦИНАО, 2000. — 9 с.

80. Методические указания по определению содержания подвижного фтора в почвах ионометрическим методом. — М.: Минсельхоз России, 1993. — 8 с.

81. Методические указания по определению содержания Sr-90 в почвах и растениях радиохимическим методом. — М.: Минсельхоз России / ГУП «Агропрогресс», 1995. — 34 с.

82. Методические указания по определению изотопов плутония в почвах и растениях. — М.: ВПНО «Союзсельхозхимия», 1991. — 34 с.

83. Методические указания по определению изотопов урана и тория в почвах и растениях. — М.: ВО «Агропромиздат», 1989. — 21 с.

84. Методические указания по проведению гамма-съемки сельскохозяйственных угодий. — М., 1983. — С. 22.

85. Методика выполнения измерений массовой доли микроэлементов в почвах и илах методом атомно-эмиссионной спектроскопии № 8.023-96.

86. Методика энергетического анализа технологических процессов в сельскохозяйственном производстве. — М.: РАСХН, 1995. — 95 с.

87. Методы определения микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде. Справ. — Т. 1.Сост. **Клисенко М.А., Калинина М.Р., Новикова К.Ф. и др.** — М.: ВО «Колос», 1992. — 567 с.

88. Методы по определению микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде. Справ. — Т. 2. Сост. **Клисенко М.А., Калинина А.А., Новикова К.Ф. и др.** — М.: Агропромиздат, 1992. — 416 с.

89. Методы и средства радиационного контроля в сельском хозяйстве. — М.: Минсельхозпрод России, 1995. — 173 с.

90. Микробиология. — Т. 42, вып. 3, 1973.

91. Микроклимат СССР /Под ред. И.А. Гольцберг. — Л.: Гидрометеоиздат, 1967. — 286 с.

92. **Молодкина Ю.В.** Временные методические указания по составлению крупномасштабных карт схем фитосанитарного состояния сельскохозяйственных угодий. — М.: МСХ СССР, 1984. — 59 с.

93. **Ничипорович А.А.** Фотосинтез и теория получения высоких урожаев. — XV Тимирязевское чтение. — М.: Изд. АН СССР, 1956. — 1-93 с.

94. Общесоюзная инструкция по почвенным обследованиям и составлению крупномасштабных почвенных карт землепользователей. — М.: Колос, 1973. — 95 с.

95. ОСТ 10 294-2002. Земли сельскохозяйственного назначения степной зоны Российской Федерации. Показатели состояния плодородия почв.

96. ОСТ 10 295-2002. Земли сельскохозяйственного назначения лесостепной зоны Российской Федерации. Показатели состояния плодородия почв.

97. ОСТ 10 296-2002. Земли сельскохозяйственного назначения лесотундрово-северотаежной, среднетаежной и южно-таежно-лесной зон Российской Федерации. Показатели состояния плодородия почв.

98. ОСТ 10 297-2002. Земли сельскохозяйственного назначения сухостепной и полупустынной зон Российской Федерации. Показатели состояния плодородия почв.

99. **Павлова М.Д.** Практикум по агрометеорологии. — Л.: Гидрометеоиздат, 1984.

100. **Пак К.П., Степанец И.Т., Цюрупа И.Г. и др.** Типовые рекомендации по мелиорации солонцовых почв. — М.: Колос, 1977. — 33 с.

101. **Панкова Е.И., Новикова А.Ф.** Карты засоления почв России //Почвоведение, 2002, № 7. — С. 817-831.

102. **Панников В.Д., Минеев В.Г.** Почва, климат, удобрение и урожай. — М.: Колос, 1977. — 414 с.

103. Перечень ПДК и ОДК химических веществ в почве № 6229-91 (продлен на основании постановления № 1 от 06.02.92 Гос. ком. санэпиднадзора РФ). Ориентировочно допустимые концентрации: ОДК тяжелых металлов и мышьяка в почвах (Доп. № 1 к перечню ПДК и ОДК № 6229-91): Гигиенические нормативы. — М.: Инф.-изд. центр Госкомсанэпиднадзора России, 1995. — 8 с.

104. **Петрова Л.Н., Подколзин А.И., Жерновский В.А. и др.** Практическое руководство по контролю за состоянием посевов озимой пшеницы в Ставропольском крае. — Ставрополь: Минсельхозпрод Ставропольского края, 2000. — 31 с.

105. **Пономарев А.А., Пономарева З.А., Каюмов М.К.** Использование фотосинтетически активной радиации полевыми культурами в севообороте. — В кн. Научн. основы программирования

урожаев с.-х. культур. / Под. ред. И.С. Шатилова и М.К. Каюмова. — М.: Колос, 1978. — С. 306-316.

106. **Попова Т.П., Малышева Г.А., Емельянов И.М.** Методика регулирования питательного режима мелиорируемых почв при программировании урожайности. — В кн. Методы полевых исследований по осушит. мелиорациям. — М.: Колос, 1983. — С. 256-265.

107. Природно-сельскохозяйственное районирование земельного фонда СССР. Ред. колл.: В.В. Егоров (отв. ред.), Е.И. Гайдамака, Н.Н. Розов, Д.И. Шашко, В.П. Сотников. — М.: Колос, 1975. — 256 с.

108. Рекомендации для исследования баланса и трансформации органического вещества при сельскохозяйственном использовании и интенсивном измерении массовой доли подвижных форм металлов (меди, свинца, цинка, никеля, кадмия, кобальта, хрома, марганца) в пробах почвы атомно-абсорбционным анализом в лабораториях Общегосударственной службы наблюдения и контроля загрязнения природной среды. 52.18.289-01. — М., 1990. — С. 35.

109. Использование метода биоиндикации для оценки остаточных количеств гербицидов в почве и их суммарной фитотоксичности /Реком. — М.: Росагропромиздат, 1990. — 40 с.

110. Рекомендации по учету и выявлению вредителей и болезней сельскохозяйственных растений. — Воронеж: Минсельхоз России, 1984.

111. Руководящий документ. Методические указания. Методика выполнения измерений массовой доли кислоторастворимых форм металлов (меди, свинца, цинка, никеля, кадмия, кобальта, хрома, марганца) в пробах почвы атомно-абсорбционным анализом в лабораториях Общегосударственной службы наблюдения и контроля загрязнения природной среды. РД 52.18.191-89. — М., 1990. — С. 32.

112. Руководящий документ. Методические указания. Методика выполнения измерений массовой доли подвижных форм металлов (меди, свинца, цинка, никеля, кадмия, кобальта, хрома, марганца) в пробах почвы атомно-абсорбционным анализом в лабораториях Общегосударственной службы наблюдения и контроля загрязнения природной среды. РД 52.18.289-90. — М., 1991. — С. 35.

113. Руководящий документ. Методические указания. Массовая доля суммы изомеров полихлорбифенилов в пробах почв. Методика выполнения измерений методом газожидкостной хроматографии. РД 52.18.578-97. — М.: Федеральная служба России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, 1999. — 57 с.

114. Руководящий документ. Методические указания. Охрана природы. Почвы. Методы отбора объединенных проб почвы и оценки загрязнения сельскохозяйственных угодий остаточными количествами пестицидов. РД 52.18.156-99. — Обнинск: Федеральная служба России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, 1999. — 13 с.

115. Санитарно-гигиенические нормы предельно допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно допустимых концентраций (ОДК) пестицидов в почвах. СанПиН 42-128-4275-87. — М.: Минздрав СССР, 1987. — 10 с.

116. Санитарные нормы допустимых концентраций химических веществ. СанПиН 42-128-4433-87. — М.: Минздрав СССР, 1988. — 54 с.

117. **Светов В.А., Овчаренко М.М., Ефремова Л.Н. и др.** Диагностика минерального питания пшеницы и некорневые подкормки: Метод. указания. — М.: Минсельхоз России, 1985. — 17 с.

118. Сборник методик по определению тяжелых металлов в почвах, тепличных грунтах и продукции растениеводства. — М.: Минсельхоз России, 1998. — 98 с.

119. Сборник методик по определению радионуклидов в почвах сельскохозяйственных угодий и продуктах растениеводства. — М.: ЦИНАО, ГУП «Агропрогресс», 2000. — 156 с.

120. **Сорокина Н.П.** Агроэкологическая группировка и картографирование пахотных земель для обоснования адаптивно-ландшафтного земледелия. Метод. указания. — М.: РАСХН, 1995. — 76 с.

121. Схема развития и размещения мелиорации и водного хозяйства СССР. — М.: ВО «Союзводпроект», 1987.

122. **Тимирязев К.А.** Земледелие и физиология растений. Избр. соч. — Т. 1. — М.: Сельхозгиз, 1957.

123. **Тооминг Х.Г.** На какой уровень урожая ориентироваться при программировании урожая. — В кн. Научн. основы программирования урожаев с.-х. культур. — М.: Колос, 1978. — С.10-17.

124. **Федосеев А.П.** Агротехника и погода. — Л.: Гидрометеоиздат, 1979. — 240 с.

125. **Флоринский М.А., Лунев М.И., Кузнецов А.В. и др.** Методические указания по проведению комплексного агрохимического обследования почв сельскохозяйственных угодий. — М.: Центр научн.-техн. информ., пропаганды и рекламы, 1994. — 96 с.

126. **Церлинг В.В.** Диагностика питания сельскохозяйственных культур. — М.: Агропромиздат, 1990. — 236 с.

127. **Церлинг В.В., Егорова Л.А.** Методические указания по диагностике минерального питания яблони и других садовых культур. — М.: Колос, 1980. — 47 с.

128. **Церлинг В.В., Толстоусов В.П., Державин Л.М. и др.** Методические указания по комплексной диагностике озимых культур. — М.: Колос, 1984.

129. **Шашко Д.И.** Агроклиматические ресурсы СССР. — Л.: Гидрометеоиздат, 1985. — 248 с.

130. **Шашко Д.И.** Агроклиматическое районирование СССР. — М.: Колос, 1967. — 336 с.

131. **Шашко Д.И.** Межрегиональная оценка земель по относительным величинам биоклиматического потенциала //Почвоведение, 1982, №7. — С. 38-48.

132. **Шишов Л.Л., Карманов И.И, Дурманов Д.Н.** Критерии и модели плодородия почв. — М.: ВО «Агропромиздат», 1987. — 184 с.

133. **Шишов Л.Л., Дурманов Д.Н., Карманов И.И., Ефремов В.В.** Теоретические основы и пути регулирования плодородия почв. — М.: Агропромиздат, 1991. — 304 с.

134. **Шишов Л.Л., Сорокина Н.П., Панкова Е.И.** Составление крупномасштабных почвенных карт с показом структуры почвенного покрова. Метод. реком. — М.: РАСХН, 1989. — 56 с.

135. Экономические пороги вредоносности главнейших вредных видов насекомых и клещей. — М.: Агропромиздат, 1986. — 22 с.

136. **Явтушенко В.Е., Шептухова Л.Г.** Влияние уплотнения почвы на ее плодородие, эффективность удобрений и урожайность сельскохозяйственных культур (обзор) // Агрохимия, 1987, № 6. — С. 93-101.

137. Guidelines: land evaluation for rainfed agriculture. Soil Bull. 52/FAO, Rome, 1983. — 237 p.

138. Методические указания по определению углекислоты карбонатов в почвах. — М., 1984.

139. Руководящий документ. Методические указания. Методика выполнения измерений массовой доли водорастворимых форм металлов (меди, свинца, цинка, никеля, кадмия, кобальта, хрома, марганца) в пробах почвы атомно-абсорбционным анализом в лабораториях Общегосударственной службы наблюдения и контроля загрязнения природной среды. РД 52.18.286-91. — М., 1991.

140. Гигиенические нормативы ГН 2.1.7.020-94 Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) тяжелых металлов и мышьяка в почвах /Утв. Минздравом России 27.12.94 г.

141. Крупномасштабная картография почв. Методы, теория и практика. — М.: Наука, 1971. — 214 с.

142. Методика составления крупномасштабных почвенных карт с применением материалов аэрофотосъемки. — М.: Изд-во АН СССР, 1962. — 114 с.

143. **Фридланд В.М.** Структура почвенного покрова. — М.: Мысль, 1972. — 424 с.

144. Методы агроэкологического мониторинга на реперных участках. — М.: Россельхозакадемия. ЦИНАО, 2002. — 57 с.

Приложения

Приложение 1

Перечень показателей местоположения обследуемого поля, земельного участка сельскохозяйственного назначения всех природно-сельскохозяйственных зон [95-98]

Показатели
Дата обследования
Год проведения последнего цикла
Географические координаты:
широта
долгота
Административная область
Район
Сельскохозяйственное предприятие
Вид сельскохозяйственных угодий (пашня, пастбища, сенокосы, многолетние насаждения, залежь)
Тип севооборота (полевой, кормовой, овощной и др.)
№ севооборота
№ поля
№ производственного участка
Площадь обследуемого земельного участка

Приложение 2

Перечень показателей ландшафтно-экологической характеристики обследуемого поля, земельного участка сельскохозяйственного назначения всех природно-сельскохозяйственных зон [95-98]*

Показатели
Природно-сельскохозяйственная зона
Природно-сельскохозяйственная провинция
Природно-сельскохозяйственный округ
Природно-сельскохозяйственный район
Агроэкологическая группа земель сельскохозяйственного назначения (зональные, эрозионные, полугидроморфно-зональные, полугидроморфные, гидроморфные)
Местоположение по абсолютным высотам над уровнем моря
Коэффициент горизонтального расчленения территории (км/км^2)
Коэффициенты овражности и плотности оврагов

Продолжение прил. 2

Показатели
Морфологический тип рельефа (равнины плоские, волнистые, холмистые, увалистые и их комбинации)
Формы мезорельефа: холм, увал, ложбина, лощина, балка, пойма, террасы (верхняя, вторая надпойменная, первая надпойменная), плоское положение и др.
Положение на мезоформе рельефа (склон и различные его участки, подножие склона, дно балки и др.)
Форма склона (прямой, выпуклый, вогнутый, сложный)
Длина склона
Крутизна склона (уклон в град.)
Экспозиция склона (северная, северо-восточная, северо-западная, южная, юго-восточная, юго-западная)
Почвообразующие породы (покровные, лессовидные, ледниковые, флювиогляциальные, аллювиальные и др.)
Подстилающие породы
Уровень залегания грунтовых вод, м
Степень минерализации грунтовых вод
Структура почвенного покрова (элементарные почвенные ареалы, комплексы, пятнистости, ташеты, мозаики)
Степень сложности (пестроты) почвенного покрова
Степень контрастности (разнокачественности) почвенного покрова
Степень каменистости (слабая, средняя, сильная)
Подверженность ветровой эрозии (слабая, средняя, сильная)
Подверженность водной эрозии (слабая, средняя, сильная)
Мелиоративное состояние земельного участка (осушение, орошение)
Местоположение в водоохранной зоне
Тип торфяного месторождения (верховое, переходное, низинное)
Группа торфа (древесная, древесно-травяная, древесно-моховая, травяная, травяно-моховая, моховая)
Мощность торфяной залежи и порода, подстилающая залежь, м, по ГОСТ 21123
Степень разложения торфа, %, по ГОСТ 21123
*Источники литературы [35,39, 57, 107, 129, 134, 143].

Перечень показателей эколого-генетической характеристики почв обследуемого поля земельного участка сельскохозяйственного назначения всех природно-сельскохозяйственных зон [95-98]*

Показатели
Тип почвы
Подтип
Род
Вид (по мощности гумусового горизонта и содержанию гумуса в горизонте А)
Разновидность (по гранулометрическому составу)
Разряд (по характеру почвообразующих и подстилающих пород, по минералогическому составу)
Степень эродированности (слабосмытые, среднесмытые, сильносмытые)
Степень дефлированности (слабо-, средне-, сильнодефлированные)
Уровень радиоактивного загрязнения (для районов, загрязненных в результате аварии на Чернобыльской АЭС)
Тип засоления (хлоридное, сульфатно-хлоридное, хлоридно-сульфатное, сульфатное, содово-сульфатное, сульфатно-содовое, сульфатно-гидрокарбонатное)**
Степень засоления почвы (незасоленная, слабо-, средне-, сильно-, очень сильнозасоленная)*
Степень солонцеватости почв (слабо-, средне-, сильносолонцеватые)*
Глубина залегания гипса (высокогипсовые, глубокогипсовые)*
Глубина залегания карбонатов (высококарбонатные, глубококарбонатные)*
* При неоднородности почвенного покрова в пределах земельного участка таблицы составляют для каждого компонента почвенного покрова. ** Для солонцов и засоленных почв.

Перечень основных показателей химических, физико-химических и биологических свойств почв обследуемого земельного участка сельскохозяйственного назначения для всех природно-сельскохозяйственных зон [95-98]

Показатели	Методы определения
1	2
Химические свойства	
Органическое вещество	ГОСТ 26213-91[1]
Валовое содержание питательных веществ:	
азот	ГОСТ 26107-84
фосфор (разовое определение)	ГОСТ 26261-84
калий (разовое определение)	ГОСТ 26261-84
сера (разовое определение)	По Айдиняну окислением бертолетовой солью [10]
кальций (разовое определение)	МУ по определению валового содержания Sr и Ca в почвах [70]
магний (разовое определение)	[10]
Содержание необменного калия по Пчелкину (один раз в 10 лет) [10], *подвижные (доступные для растений) формы:*	
фосфор	ГОСТ 26207-91[2], ГОСТ 26209-91 (для почв Республики Саха (Якутия), ГОСТ 26204-91[3], ГОСТ 26205-91[4], МУ по определению подвижных форм фосфора и калия в торфяно-болотных почвах [71]
зольность торфа	ГОСТ 11306-83
степень подвижности фосфора в почвах	ОСТ 10 271-00
калий[5]	ГОСТ 26207-91[2], ГОСТ 26209-91 (для почв Республики Саха (Якутия), ГОСТ 26204-91 [3], ГОСТ 26205-91[4], МУ по определению подвижных форм фосфора и калия в торфяно-болотных почвах [71]
степень подвижности калия в почвах	ОСТ 10 271-00

1	2
магний	ГОСТ 26487-85
кальций	ГОСТ 26487-85
сера	ГОСТ 26490-85
железо	ГОСТ 27395-87
бор	ГОСТ Р 50688-94
молибден	ГОСТ Р 50689-94
марганец	ГОСТ Р 50682-94[6], ГОСТ Р 50685-94[7]
кобальт	ГОСТ Р 50687-94[8], ГОСТ Р 50683-94[9]
цинк	ГОСТ Р 50686-94
медь	ГОСТ Р 50684-9[10]4, ГОСТ Р 50683-94[11]
Физико-химические свойства (в районах возможного наличия кислых почв)	
pH_{kcl}	ГОСТ 26483-85
Обменная кислотность	ГОСТ 26484-85
Гидролитическая кислотность	ГОСТ 26212-91
Обменный (подвижный) алюминий (для кислых почв при pH ≤ 5,0)	ГОСТ 26485-85
Сумма поглощенных оснований	ГОСТ 27821-88
Степень насыщенности основаниями	Расчетный [10]
Физико-химические свойства солонцовых, засоленных и орошаемых почв лесостепной, степной, сухостепной и полупустынной зон	
Катионно-анионный состав водной вытяжки	
Удельная электрическая проводимость	ГОСТ 26423-85
pH водной вытяжки	ГОСТ 26423-85
Плотный остаток	ГОСТ 26423-85
Ионы карбоната и бикарбоната	ГОСТ 26424-85
Ионы хлорида	ГОСТ 26425-85
Ионы сульфата	ГОСТ 26426-85
Натрий, калий	ГОСТ 26427-85
Кальций, магний	ГОСТ 26428-85

1	2
Емкость поглощения	ГОСТ 17.4.4.01-84
Обменный натрий	ГОСТ 26950-86
Обменный магний в солонцовом горизонте при содержании обменного натрия менее 5%	МУ [74], ГОСТ 26428-85
Содержание гипса (солонцовые почвы)	[10]
CO_2 почвенных карбонатов (солонцовые почвы)	МУ [138]
Биологические свойства	
Нитрификационная способность почвы	По Кравкову в модификации ЦИНАО [72]
Аммонифицирующая способность почвы	МУ по определению аммонифицирующей способности почв [73]
Азотфиксирующая способность почвы	Ацетиленовым методом по Калининской и др. [90]

[1]На реперных участках и в полевых опытах с удобрениями наряду с определением содержания органического вещества (ГОСТ 26213-91) определяют содержание лабильных гумусовых веществ [108].

[2]Для почв лесотундро-северотаежной, среднетаежной и южнотаежно-лесной зон.

[3]Для почв лесостепной и степной зон.

[4]Для почв степной, сухостепной, полупустынной зон.

[5]На реперных участках и в полевых опытах с удобрениями наряду с рекомендуемыми для соответствующих зон методами (по Кирсанову, Чирикову и Мачигину) определяют содержание обменного калия по Масловой (ГОСТ 26210-91).

[6]В подзолистых, дерново-подзолистых, серых лесных и других почвах лесной и лесостепной зон.

[7]В черноземах, каштановых и других почвах степной, полупустынной зон, а также в карбонатных почвах других зон.

[8]В подзолистых, дерново-подзолистых, серых лесных и других почвах лесной и лесостепной зон.

[9]В черноземах, каштановых и других почвах степной, полупустынной зон, а также в карбонатных почвах других зон.

[10]В подзолистых, дерново-подзолистых, серых лесных и других почвах лесной и лесостепной зон.

[11]В черноземах, каштановых и других почвах степной, полупустынной зон, а также в карбонатных почвах других зон.

Перечень показателей физических и водно-физических свойств почв обследуемого земельного участка всех природно-сельскохозяйственных зон [95-98]

Показатели	Методы определения
Физические свойства	
Мощность пахотного горизонта, см	Методом прикопок
Гранулометрический состав (разовое определение)	По Качинскому [17]
Агрегатный состав почвы при сухом просеивании (в пахотном горизонте):	По Саввинову [17]
содержание агрегатов 0,25-10 мм, %	
содержание глыбистой фракции более 10 мм, %	
Водопрочность агрегатов:	По Саввинову [17]
содержание водопрочных агрегатов	
>0,25 мм в пахотном горизонте, %	
Равновесная плотность, г/см^3:	
в пахотном горизонте	Методом режущих колец или гамма-скопическим методом (17)
в подпахотном горизонте до 50 см	
Водно-физические свойства	
Водопроницаемость	[17]
Полевая (наименьшая) влагоемкость	Метод заливаемых площадок [17]
Максимальная гигроскопическая влажность и влажность устойчивого завядания (разовое определение) в слое 0-100 см через каждые 10 см	ГОСТ 28268-89

Перечень показателей химического загрязнения почв обследуемого земельного участка земель сельско-хозяйственного назначения тяжелыми металлами, пестицидами и другими химическими веществами для всех природно-сельскохозяйственных зон [95-98]

Показатели	Методы определения
1	2
Химическое загрязнение почв тяжелыми металлами и другими токсикантами	
Мышьяк, кадмий, ртуть, селен, свинец, цинк, фтор, бенз(а)пирен, бор, кобальт, никель, молибден, медь, сурьма, хром, барий, ванадий, вольфрам, марганец, стронций, ацетофенон, нефть и нефтепродукты, сумма изомеров полихлорбифенолов	ГОСТ 17.4.1.02-83; ГОСТ 17.4.2.01-81; ГОСТ-27593-88; ГОСТ 17.4.3.04-85; ГОСТ 17.4.3.06-86; ГОСТ 17.4.4.02-84; ГОСТ 17.4.3.03-85; ОСТ 23002-97; МУ по оценке степени опасности загрязнения почвы химическими веществами № 4266-87 [78]; СанПиН 42-128-4433-87 [116]; Перечень ПДК и ОДК химических веществ в почве № 62 29-91. Дополнение №1 к перечню ПДК и ОДК № 62 29-91 (ГН 2.1.7.020-94) [103]; МУ по определению тяжелых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства [75]
1-го класса опасности по ГОСТ 17.4.1.02	
Мышьяк	МУ по определению мышьяка в почвах фотометрическим методом [76]
Кадмий:	
подвижная форма	РД 52.18.289-90 [112];
водорастворимая форма	РД 52.18.286-91 [139];
кислоторастворимая форма	РД 52.18.191-89 [111], МУ[118]
Ртуть	Методика [79]
Селен *	Отсутствуют
Свинец:	
подвижная форма	РД 52.18.289-90 [112];

1	2
водорастворимая форма	РД 52.18.286-91 [139];
кислоторастворимая форма	РД 52.18.191-89 [111], МУ[118, 75],
валовая форма	ОСТ 10 259-2000
Цинк:	
подвижная форма	РД 52.18.289-90 [112], ГОСТ Р 50686-94;
водорастворимая форма	РД 52.18.286-91 [139];
кислоторастворимая форма	РД 52.18.191-89 [111], МУ[118, 75]
валовая форма	ОСТ 10 259-2000
Фтор, подвижная форма	МУ [80]
Бенз(а)пирен *	Отсутствуют
2-го класса опасности по ГОСТ 17.4.1.02	
Бор, подвижная форма	ГОСТ Р 50688-94
Кобальт:	
подвижная форма	РД 52.18.289-90 [112]; ГОСТ Р 50687-94;
водорастворимая форма	ГОСТ Р50683-94; РД 52.18.286-91 (139);
кислоторастворимая форма	РД 52.18.191-89 [111];
валовая форма	ОСТ 10 259-2000
Никель:	
подвижная форма	РД 52.18.289-90 [112];
водорастворимая форма	РД 52.18.286-91 (139);
кислоторастворимая форма	РД 52.18.191-89 [111];
валовая форма	ОСТ 10 259-2000
Молибден, подвижная форма	ГОСТ Р 50689-94
Медь:	
подвижная форма	РД 52.18.289-90 [112], ГОСТ Р 50684-94;
водорастворимая форма	ГОСТ Р 50683-94;
кислоторастворимая форма	РД 52.18.286-91 [139];
валовая форма	РД 52.18.191-89 [111], МУ [118, 75]; ОСТ 10 259-2000

1	2
Сурьма	Методика выполнения измерений массовой доли микрокомпонентов в почвах и илах методом атомно-эмиссионной спектроскопии № 8.023-96 [85]
Хром:	
подвижная форма	РД 52.18.289-90 [112];
водорастворимая форма	РД 52.18.286-91 [139];
кислоторастворимая форма	РД 52.18.191-89 [111];
валовая форма	ОСТ 10 259-2000
3-го класса опасности по ГОСТ 17.4.1.02	
Барий	Методика № 8.023-96 [85]
Ванадий	Методика № 8.023-96 [85]
Вольфрам	Методика № 8.023-96 [85]
Марганец:	
подвижная форма	РД 52.18.289-90 [112]; ГОСТ Р 50682-94;
водорастворимая форма	ГОСТ Р 50685-94; РД 52.18.286-91 [139];
кислоторастворимая форма	РД 52.18.191-89 [111];
валовая форма	ОСТ 10259-2000
Стронций: валовая форма	ОСТ 10259-2000
Ацетофенон *	Отсутствуют
Нефть и нефтепродукты	Временная инструкция по определению нефтепродуктов в почве [20], РД 39-0147098-015-90 [42]
Сумма изомеров полихлорбифенолов	РД 52.18.578 [97,113]
Загрязнение почв пестицидами	
Пестициды по видам	СанПиН 42-128-4275-87 [115]; ГН 1.1. 546-96 [21]; РД 52.18.156-99 [114]; Методы определения микроколичеств пестицидов [87, 88]

Продолжение прил.6

1	2
Суммарный показатель загрязнения	Рекомендации. Использование метода биоиндикации для оценки остаточных количеств гербицидов в почве и их суммарной фитотоксичности [109]

* Определяют по мере разработки соответствующих методик.

Приложение 7

Перечень показателей для оценки загрязнения почв земельного участка сельскохозяйственного назначения радионуклидами во всех природно-сельскохозяйственных зонах [95-98]

Показатели	Методы определения
Радиационный контроль	Методы и средства радиационного контроля в сельском хозяйстве [89]; Методики по определению радионуклидов в почвах с.-х. угодий и продуктах растениеводства [119]
Цезий-137	ОСТ 10 071-95
Стронций-90	ОСТ 10 070-95: МУ по определению содержания Sr-90 в почвах и растениях радиохимическим методом [81]
Плутоний (сумма изотопов); уран; торий	МУ по определению изотопов плутония [82], урана и тория [83] в почвах и растениях
Мощность экспозиционной дозы гамма-излучения почв	МУ по проведению комплексного агрохимического обследования почв с.-х. угодий [125]; МУ по проведению гамма-съемки сельскохозяйственных угодий [84]

Перечень показателей фитосанитарного состояния почв и посевов обследуемого участка сельскохозяйственного назначения во всех природно-сельскохозяйственных зонах [95-98]

Показатели	Методы определения
Засоренность сорняками Потенциальная засоренность почвы семенами и вегетативными органами размножения сорных растений (по видам)	МУ [46]
Степень засоренности посевов (по видам):	
слабая (менее экономического порога вредоносности)	Инструкция по определению засоренности полей, многолетних насаждений, культурных сенокосов и пастбищ [34]; МУ [44]
средняя	Рекомендации. Экономические пороги вредоносности сорных растений в посевах основных сельскохозяйственных культур [37]
сильная	Комплексная система защиты зерновых культур, возделываемых на территории Брянской области, подвергшихся радиоактивному загрязнению, от вредителей, болезней и сорняков [62]
Степень поражения посевов вредителями (по видам и основным культурам):	Контроль за фитосанитарным состоянием посевов сельскохозяйственных культур в Российской Федерации [63]
слабая (менее экономического порога вредоносности)	Рекомендации по учету и выявлению вредителей и болезней сельскохозяйственных растений [110]; Временные МУ [92]
средняя	
сильная	
Степень поражения посевов болезнями (по видам и основным культурам):	Информационное обеспечение прогнозов распространения многоядных вредителей и болезней зерновых культур и картофеля [43]

Показатели	Методы определения
слабая (менее экономического порога вредоносности) средняя сильная	Экономические и организационные основы управления фитосанитарным состоянием агроценозов [38]

Приложение 9

Перечень показателей агроклиматических (среднемноголетние данные) и агрометеорологических условий (по данным близлежащих к обследуемому земельному участку метеостанций и метеопостов)* [95-98]

Показатели	Методы определения
Годовая сумма среднесуточных температур воздуха более 10°С, С°	Принятые в метеослужбе
Среднесуточная температура воздуха за год, по месяцам и декадам, С°	-»-
Продолжительность безморозного периода, дни	-»-
Продолжительность периода с температурой воздуха >10°С за вегетационный период, дни	-»-
Продолжительность снежного покрова, дни	-»-
Высота снежного покрова, см	-»-
Годовая сумма температур почвы более 10°С на глубине 10 см, С°	-»-
Осадки, мм:	
за год	-»-
по месяцам и декадам	-»-
за вегетационный период	-»-
Количество осадков за период с t выше 10°С, мм	-»-
Коэффициент увлажнения (КУ-Р)	По Иванову [99,133]

* Ежегодно за цикл последнего обследования.

Приложение 10

Перечень показателей урожайности сельскохозяйственных культур, сенокосов и пастбищ [95-98]

Показатели	Методы определения
Урожайность основных сельскохозяйственных культур (на пахотных почвах, сенокосах, пастбищах и плодово-ягодных насаждениях) по каждому году и в среднем за год за период между предпоследним и последним (намечаемым) циклами обследования:	
в натуральном исчислении (по основным культурам), т/га	По данным хозяйства
в зерновых эквивалентах, исходя из урожайности всех возделываемых культур на обследуемом поле (участке), т/га з.е.	Расчетный метод. МУ [13]
в энергетических эквивалентах, исходя из урожайности всех возделываемых культур на обследуемом поле (участке), гДж/га	Расчетный метод. МУ [12,86]

Приложение 11

Рекомендуемый перечень работ при проведении оперативного мониторинга в течение вегетации растений для корректировки технологических приемов возделывания сельскохозяйственных культур во всех природно-сельскохозяйственных зонах [95-98]

Перечень работ	Источник информации
Оценка содержания в почве минерального азота ($N\text{-}NO_3$, $N\text{-}NO_3+N\text{-}MH_3$) для корректировки доз азотных удобрений	ГОСТ 26488-85, ГОСТ 26951-86, ГОСТ 26489-85, МУ [117,67]
Оценка содержания макро- и микроэлементов в надземной массе растений или в индикаторных органах для разработки рекомендаций по проведению подкормок	МУ[117, 69]; [26]

Продолжение прил.11

Перечень работ	Источник информации
Оценка фитосанитарного состояния посевов для разработки мер по интегрированной защите сельскохозяйственных культур в период их вегетации:	
степень засоренности посевов (по видам):	[34, 37]
слабая (менее экономического порога вредоносности)	
средняя	
сильная	
степень поражения посевов вредителями (по видам и основным культурам):	[43, 63, 92, 110, 135]
слабая (менее экономического порога вредоносности)	
средняя	
сильная	
степень поражения посевов болезнями (по видам и основным культурам):	[38, 43, 63, 92, 110]
слабая (менее экономического порога вредоносности)	
средняя	
сильная	
Плотность почвы после посева и перед уборкой урожая пахотного слоя, г/см^3	[17]
Запасы продуктивной влаги перед посевом, в начале вегетационного периода и по основным фазам развития сельскохозяйственных культур, мм:	[17, 99]
в слое 0-100 см через каждые 10 см	

Приложение 12

ТИПОВОЙ КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН РАБОТЫ
по агрохимическому обследованию почв на 20__год

№ п/п	Наименование районов и хозяйств	Площадь почв сельскохозяйственных угодий, га					Ответственный исполнитель (ф.и.о.,должность)	Период обследования	Общее число отбираемых проб	Дата представления проб в аналитический отдел	Срок выполнения анализов	Дата передачи материалов обследования хозяйству	Приложение
		всего	В том числе										
			пашня	сенокосы	пастбища	многолетние насаждения							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

Приложение 13

ТИПОВОЙ ДОГОВОР
на выполнение работ по проведению мониторинга плодородия почв сельскохозяйственных угодий
«___»_____200_ г.

_____

(наименование организации, заключающей договор о выполнении работ по про-

_____

ведению мониторинга плодородия почв сельскохозяйственных угодий-заказчик

в лице

_____

(должность, фамилия, имя, отчество)

и

_____

(исполнитель – наименование ГЦАС (ГСАС)

в лице

_____

(должность, фамилия, имя, отчество)

на основании Положения о государственной агрохимической службе и агрохимических лабораториях заключили между собой следующий договор:

1. Заказчик поручает, а исполнитель обязуется выполнить работы по видам, объемам, срокам и расценкам, указанным ниже.

п/п	Виды работ	Единица измерения	Общий объем работ	Срок исполнения	Расценки, руб	Сумма

2. Общая сумма договора составляет

_____

(сумма прописью)

3. Все указанные в п.1 работы исполнитель выполняет в соответствии с утвержденным планом, действующими инструкциями и методическими указаниями.

4. Для выполнения работ, предусмотренных договором, заказчик предоставляет исполнителю за свой счет:

№ п/п	Наименование	Число или объем	Срок предоставления (декада, месяц, год)
1	Рабочая сила		
2	Средства передвижения		
3	Жилое помещение для исполнителей на период проведения работ		
4	Производственное помещение		
5	Продукты питания исполнителям за наличный расчет		

5. Расчет между сторонами производится на основании актов-счетов. Основанием для производства расчетов является двусторонний приемо-сдаточный акт, который составляется после завершения:

а) каждого вида работ – для производства промежуточных расчетов;

б) всего объема работ – для производства окончательного расчета.

6. Юридические адреса сторон:

Заказчик:

Наименование _____
Почтовый адрес _____
Расчетный счет № _____ в отделении Госбанка

Исполнитель:

Наименование _____
Почтовый адрес _____
Расчетный счет № _____ в отделении Госбанка

Подписи:

Заказчик: М.п.

Исполнитель: М.п.

Приложение 14

Полевое обследование провел (а) _____
(Ф.И.О.)

Анализы выполнены в период с _____ по _____200 г.

Аналитик _____
(подпись)

Начальник аналитического отдела _____
(подпись)

Краткая характеристика хозяйства

1. Специализация хозяйства _____
2. Структура хозяйства (число отделений, бригад и пр. центральные усадьбы)
3. Экспликация сельскохозяйственных угодий

Наименование отделения (бригады)	Пашня			Сенокосы			Пастбища			Многолетние насаждения		Залежь
	всего	в том числе		всего	в том числе		всего	в том числе		всего	в том числе орошаемые	
		орошаемая	осушенная		улучшенные	орошаемые		улучшенные	орошаемые			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Итого по хозяйству _____

Землеустройство проведено в 200 г.

4. Характеристика севооборотов

Наименование ГЦАС (ГСАС)

«Утверждаю»
Директор ГЦАС (ГСАС)

_____
(подпись)

«___»_____200 г. **№ цикла обследования ____**

ЖУРНАЛ
агрохимического обследования почв сельскохозяйственных угодий

Область **Код**
Район
Тип хозяйства
Наименование хозяйства
Ведомство
Почвенная зона
Почвенная провинция
Агрохимический округ
Агрохимический район

В почвенных пробах проведено определение _____ показателей
(число)

Показатель	Метод определения	Код показателя и метода его определения	Единица измерения

Полевое агрохимическое обследование проведено в период
с _____по _____200 г.

Продолжение прил. 15

№ п/п	Номер отделения (бригады)	Номер севооборота	Тип и вид севооборота	Площадь севооборота, га	Число полей	Число паспортизуемых полей	Примечание

1. Чередование культур в севооборотах (полевые, кормовые, специальные):

I. Полевой _____ польный
1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____

III. _____польный
1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
_____
_____
_____

II. Полевой _____ польный
1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____

IY. _____польный
1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
_____
_____
_____

2. Среднегодовое поголовье скота по видам:
КРС
свиньи
птица
лошади рабочие

Вид навоза	Количество заготавливаемых органических удобрений в пересчете на подстилочный навоз, т			
	200 г.	200 г.	200 г.	200 г.

3. Использование материалов почвенного и агрохимического обследования почв: _____

Отмечаются ли на картограммах кислотности произвесткованные участки? Если нет, то по возможности восстановить и отметить за предыдущие несколько лет. Отметить участки, на которые вносили фосмуку или гипс.

---

4. Наличие машин для приготовления и внесения удобрений, потребность хозяйства в технике для рационального использования удобрений:

Марка машин	Число машин	Потребность	Примечание

5. Описать опыт работы передовых бригад и звеньев по применению удобрений и получению высоких урожаев сельскохозяйственных культур.

Приложение 16

Максимальные площади элементарных участков, рекомендуемые для использования при обследовании почв

Республики и экономические районы	Максимально допустимые размеры элементарных участков, га			
	при ежегодном уровне применения фосфорных удобрений (кг д.в. на 1 га)			на орошаемых землях
	менее 60	60-90	более 90	
1	2	3	4	5
Северный, Северо-Западный	5	4	2	2
Центральный	8	5	3	2
Волго-Вятский	15	10	4	2
Центрально-Черноземный: а) лесостепные районы с преобладанием серых лесных почв и черноземов оподзоленных	10	8	5	3
б) лесостепные районы с преобладанием черноземов выщелоченных и типичных	15	10	5	3
в) степные районы с преобладанием черноземов обыкновенных и южных	25	15	25	5
Поволжский: а) лесостепные районы с преобладанием серых лесных почв, черноземов выщелоченных и типичных	20	15	10	5
б) степные и сухостепные районы с преобладанием обыкновенных южных черноземов и каштановых почв	40	20	10	5
Северо-Кавказский: а) степные равнинные районы с преобладанием черноземов	20	15	10	5
б) сухостепные равнинные районы с преобладанием каштановых почв	40	25	10	5
в) предгорные районы с преобладанием черноземов	10	5	10	2
Уральский:				

Продолжение прил. 16

1	2	3	4	5
а) таежно-лесные районы с преобладанием дерново-подзолистых почв	8	5	4	3
б) лесостепные и степные районы	15	10	5	3
Западно- и Восточно-Сибирский:				
а) таежно-лесные районы с преобладанием дерново-подзолистых почв	10	5	3	-
б) лесостепные и степные районы со слаборасчленным рельефом	20	15	5	3
в) степные районы с равнинным рельефом	40	25	10	3
Дальневосточный район	10	5	4	2

Приложение 17

Составляется ответственным
за проведение агрохимического
обследования почв хозяйства

А К Т
приема-сдачи почвенных проб

Почвенные образцы _____ шт. отобраны в _____
(наименование хозяйства)

_____ района в период с _____ по _____

агрономом-агрохимиком _____

№ п/п	Вид тары (перечисляются каждый мешок, ящик)	Число проб	№ пробы	В каком состоянии приняты пробы

Итого:
Замечания:

Почвенные пробы сдал «___»_____200 г. _____
(должность, ф.,и.,о.)

Почвенные пробы принял «___»_____200 г. _____
(должность, ф.,и.,о.)

Приложение 18

Заказчик _____

Исполнитель _____

ДОГОВОР _____ ***от*** «___»_____***200 г.***

АКТ
приемки работ по полевому агрохимическому обследованию почв
«_____»_____***200 г.***

Представитель ГУ ГЦАС (ГСАС) _____
(должность, фамилия, имя, отчество)

сдал, а представитель заказчика _____
(фамилия, имя, отчество)

принял следующие законченные виды работ по агрохимическому обследованию сельскохозяйственных угодий

Наименование работ	Единицы измерения	Объем работ	Качество работ	Срок выполнения	Выполнено к сроку	Расценки

За выполненные работы подлежит к оплате заказчиком
_____
(сумма прописью)

М.п. Представитель ГУ ГЦАС (ГСАС) _____

М.п. Представитель заказчика _____

Приложение 19

КЛАССИФИКАТОР
почвенных зон и провинций Российской Федерации

Почвенная зона	Код зоны	Провинция	Код провинции
1	2	3	4
Полярно-тундровая зона арктических и тундровых глеевых почв	01		0
Лесотундрово-северотаежная зона глеево-подзолистых и мерзлотнотаежных почв	02	Европейская лесотундрово-северотаежная	1
		Сибирская лесотундрово-северотаежная	2
		Северо-восточная лесотундрово-северотаежная	3
Таежная зона подзолистых (типичных) и мерзлотно-таежных почв	03	Европейская таежная	1
		Западно-Сибирская болотно-таежная	2
		Среднесибирская мерзлотно-таежная	3
		Центрально-Якутская мерзлотно-таежная	4
Таежно-лесная зона дерново-подзолистых почв	04	Среднерусская таежно-лесная	1
		Западно-Сибирская таежно-болотно-лесная	2
		Среднесибирская таежно-лесная	3
		Дальневосточно-Сахалинская таежно-лесная	4
Буроземно-лесная зона подзолисто-буроземных и бурых лесных почв	05	Дальневосточно-Приморская буроземно-лесная	1

Продолжение табл.19

1	2	3	4
Лесостепная зона серых лесных почв, оподзоленных, выщелоченных и типичных сероземов	06	Среднерусская черноземно-лесостепная	1
		Предуральская черноземно-лесостепная	2
		Западно-Сибирская лугово-черноземно-лесостепная	3
		Предалтайская черноземно-лесостепная	4
		Среднесибирская черноземно-лесостепная	5
Степная зона обыкновенных и южных черноземов	07	Предкавказская черноземно-степная	1
		Южно-Русская черноземно-степная	2
		Заволжская черноземно-степная	3
		Предалтайская черноземно-степная	4
		Восточно-Сибирская черноземно-каштаново-степная	5
Сухостепная зона темно-каштановых и каштановых почв	08	Манычско-Донская сухостепная	1
		Заволжская сухостепная	2
Полупустынная зона светлых каштановых и бурых почв	09	Прикаспийская полупустынная	1
Пустынная зона северных серо-бурых почв, песков и солончаков	10	Арало-Каспийская полупустынная	1
		Арало-Каспийская пустынная	2
Горные природно-сельскохозяйственные области	11	Карпато-Кавказская горная область	1
		Южно-Сибирская горная область	2
		Северо-Сибирская горная область	3
		Камчатско-Курильская горно-долинная область	4

Приложение 20

ВЕДОМОСТЬ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОЛЕВОГО АГРОХИМИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ ПОЧВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ

Землепользование_____ район _____Республика (область)

Вид угодья Кадастр хозяйства Кадастр района
Код ГЦАС (ГСАС)

№ п/п	№ отдела (бригады)	Тип и вид севооборота	№ севооборота	№ поля	Площадь поля	№ отдельно обрабатываемого участка	Площадь отдельно обрабатываемого участка, га участка, га	Кадастровый № земельного участка	Площадь земельного участка, га	№ элементарного участка	Подтип почвы	Механический (гранулометрический) состав	Тип и степень эродированности	Мощность гумусового горизонта, см	Тип засоления	Степень каменистости поверхности, %	Степень засоренности, балл	Крутизна склона, °	Экспозиция склона, °
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

Дата проведения обследования «____»_____200... г.
Подпись почвоведа-агрохимика

Приложение 21

КЛАССИФИКАТОР
сельскохозяйственных угодий [125]

Код	Угодье
10	Пашня
11	Пашня орошаемая
12	Пашня осушенная
20	Многолетние насаждения
21	Сады
22	Виноградники
23	Ягодники
30	Залежь
31	Залежь чистая
40	Сенокосы
41	Сенокосы заливные
42	Сенокосы заливные улучшенные
43	Сенокосы заливные чистые
44	Сенокосы заливные закустаренные
45	Сенокосы заливные закочкаренные
46	Сенокосы улучшенные
47	Сенокосы улучшенные чистые
48	Сенокосы улучшенные закустаренные
49	Сенокосы улучшенные закочкаренные
50	Сенокосы суходольные
51	Сенокосы суходольные чистые
52	Сенокосы суходольные закустаренные
53	Сенокосы суходольные закочкаренные
54	Сенокосы заболоченные
55	Сенокосы заболоченные закустаренные
56	Сенокосы заболочнные закочкаренные
57	Сенокосы, пригодные для механизированных работ
60	Пастбища
61	Пастбища культурные (ДКП)
62	Пастбища суходольные
63	Пастбища суходольные улучшенные
64	Пастбища суходольные чистые
65	Пастбища суходольные закочкаренные
66	Пастбища заболоченные
67	Пастбища заболоченные чистые

Продолжение табл.21

Код	Угодье
68	Пастбища заболоченные закустаренные
69	Пастбища заболочнные закочкаренные
70	Все сельскохозяйственные угодья
71	Леса
80	Вырубки и гари
81	Кустарники
82	Болота
95	Приусадебные земли

Приложение 22

Классификатор гранулометрического состава почв по содержанию физической глины (частиц мельче 0,01 мм)

Код	Наименование почв по механическому составу	Физическая глина, %
00	Почвы подзолистого типа почвообразования	
01	Глинистые	Более 50
02	Тяжелосуглинистые	40-50
03	Среднесуглинистые	30-40
04	Легкосуглинистые	20-30
05	Супесчаные	10-20
06	Песчаные	Менее 10
10	Почвы степного типа почвообразования	
11	Глинистые	Более 60
12	Тяжелосуглинистые	45-60
13	Среднесуглинистые	30-45
14	Легкосуглиинистые	20-30
15	Супесчаные	10-20
16	Песчаные	Менее 10
20	Солонцовые почвы, солонцы и солончаки	
21	Глинистые	Более 40
22	Тяжелосуглинистые	30-40
23	Среднесуглинистые	20-30
24	Легкосуглинистые	15-20
25	Супесчаные	10-15
26	Песчаные	Менее 10
99	Нет данных	

Классификация почв по степени засоления в зависимости от химизма солей (сумма солей — в %; содержание ионов — в $\frac{\%}{мг-экв.}$) [94]

Тип засоления	Степень засоления			
	слабая	средняя	сильная	очень сильная
1	2	3	4	5
Хлоридный и сульфатно-хлоридный (Cl :SO4>1):				
сумма солей*	0,1-0,2	0,2-0,4	0,4-0,8	>0,8
Cl^-	0,01-0,03 / 0,3-0,9	0,03-0,1 / 0,9-2,8	0,1-0,23 / 2,8-6,5	> 0,23 / 6,5
Хлоридно-сульфатный (C1:SO_4 =1-0,2):				
сумма солей (в том числе токсичных)*	0,2-0,4(0,6)** / 0,1-0,25	0,4(0,6)-0,6(0,9) / 0,25-0,5	0,6(0,9)-0,9 / 1,4-1,7 / 0,5-0,9	> 1,4(1,7) / 0,9
Cl^-	0,01-0,03 / 0,3-0,8	0,03-01 / 0,8-2,7	0,1-0,23 / 2,7-6,4	> 0,28 / 6,4
SO_4 — (токсичное)	0,5-0,13 / 1-2,7	0,13-28 / 2,7-5,8	0,28-0,38 / 5,8-8	> 0,38 / 8
Сульфатный (Cl:SO_4<0,2):				
сумма солей (в том числе токсичных)*	3(1) -0,4(1,2) / 0,15-0,3	4(1,2) - 0,8(1,5) / 0,3-0,6	0,8(1,5) - 1,4(2) / 0,6-1,4	1,4(2) / 0,12
Cl^-	< 0,02 / 0,06	< 0,06 / 1,6	< 0,12 / 3,5	0,12 / 3,5
SO_4 — (токсичное)	0,08-0,17 / 1,7-3,5	0,17-0,34 / 3,5-7	0,34-0,86 / 7-18	0,86 / 18

Продолжение табл. 23

1	2	3	4	5
Хлоридно-содовый и содово-хлоридный ($Cl:SO_4>1$; $HCO_3:Cl>1$; $HCO3>Ca+Mg$; $Na>Mg$; $Na>Ca$);				
сумма солей	0,1-0.2	0,2-0,3	0,3-0,5	>0,5
Cl^-	$\frac{0,01\text{-}0,02}{0,3\text{-}0,7}$	$< \frac{0,07}{2}$	$< \frac{0,1}{3}$	$> \frac{0,1}{3}$
CO_3^{--}	$\frac{0,001\text{-}0,002}{0,03\text{-}0,07}$	$\frac{0,002\text{-}0,006}{0,07\text{-}0,2}$	$\frac{0,0006\text{-}0,01}{0,2\text{-}0,4}$	$> \frac{0,06}{0,4}$
HCO_3^-	$\frac{0,08}{1,4}$	$\frac{0,08\text{-}0,12}{1,4\text{-}2}$	$\frac{0,12\text{-}0,18}{2\text{-}3}$	$> \frac{0,18}{3}$
Сульфатно-содовый и содово-сульфатный ($Cl:SO_4<1$; $HCO_3:SO_4>1$; $HCO_3>Ca+Mg$; $Na>Mg$; $Na>Ca$);				
сумма солей	0,15-0,25	0,25-0,4	0,4-0,6	> 0,6
SO_4^{--}	$\frac{0,04\text{-}0,07}{0,8\text{-}1,4}$	$< \frac{0,1}{2}$	$< \frac{0,19}{4}$	$< \frac{0,19}{4}$
CO_3^{--}	$\frac{0,001\text{-}0,002}{0,03\text{-}0,08}$	$\frac{0,002\text{-}0,009}{0,08\text{-}0,3}$	$\frac{0,009\text{-}0,015}{0,3\text{-}0,5}$	$> \frac{0,015}{0,5}$
HCO_3^{--}	$\frac{0,08}{1,4}$	$\frac{0,08\text{-}0,15}{1,4\text{-}2,5}$	$\frac{0,15\text{-}0,21}{2,5\text{-}3,5}$	$> \frac{0,21}{3,5}$
Сульфатно-хлоридно-гидрокарбонатный ($HCO_3> Cl$; $HCO_3>SO_4$; $Na>Ca$; $Na>Mg$; $HCO_3> Na$):				
сумма солей	0,2-0,4	0,4-0,5	Не встречаются	
SO_4^{--}	$< \frac{0,1}{2}$	$< \frac{0,12}{2,4}$	-»-	

Продолжение табл. 23

1	2	3	4	5
Cl^-	$\frac{0,03}{1}$	$< \frac{0,07}{2}$	Не встречаются	
HCO_3^{--}	$\frac{0,12}{2}$	$< \frac{0,15}{2,4}$	-»-	

* При отсутствии анализов полных водных вытяжек вместо суммы солей использовать величину плотного остатка.

** В скобках указана сумма солей в гипсоносных почвах.

Приложение 24

Разделение почв по глубине залегания верхнего солевого горизонта (его верхней границы) [35]

1. Засоленные (неорошаемые) почвы:	
солончаковые	0-30 см
солончаковатые	30-80 см
глубокосолончаковатые	80-150 см
глубокозасоленные	>150
2. Засоленные орошаемые почвы:	
солончаковые	0-50 см
солончаковатые	50-100 см
глубокозасоленные	100-200 см

Приложение 25

Классификация солонцов [55, 100,]

Тип	Подтип	Род	Вид
	По зональному признаку	*По химизму (типу) засоления*	*По мощности надсолонцового горизонта*
Солонцы автоморфные	Солонцы черноземные	Содовые, смешанные: содово-сульфатные, содово-хлоридно-сульфатные	Корковые (A_1 — до 3 см) Мелкие (A_1 — 3-10 см) Средние (A_1 — 10-18 см) Глубокие (A_1 > 18 см)

Продолжение табл. 25

Тип	Подтип	Род	Вид
	Солонцы каштановые	Нейтральные:	
		сульфатно-хлоридные	
		хлоридно-сульфатные	
	Солонцы бурые полупустынные		
		По глубине засоления (верхняя граница солевых выделений)	*По содержанию поглощенного натрия в солонцовом горизонте*
Солонцы полугидроморфные	Солонцы лугово-черноземные	Солончаковые легкорастворимые соли на глубине 5-30 см	Очень низкое — до 10% (остаточные)
	Солонцы лугово-каштановые	Высокосолончаковатые — 30-50 см	Малонатриевые — 10-25%
	Солонцы лугово-бурые полупустынные	Солончаковатые 50-100 см	Средненатриевые — 25-40%
	Солонцы лугово-мерзлотные	Глубокосолончаковатые — 100-150 см	Многонатриевые — >40%
		Несолончаковатые (глубокозасоленные — 150-200 см)	
Солонцы гидроморфные		*По степени засоления*	*По степени осолодения*
	Солонцы черноземно-луговые	Солонцы-солончаки	Слабоосолоделые
		Сильнозасоленные	Осолоделые
	Солонцы каштаново-луговые		Сильноосолоделые

Продолжение табл. 25

Тип	Подтип	Род	Вид
	Солонцы бурые полупустынные	Среднезасоленные	*По структуре в солонцовом горизонте B_t*
	луговые	Слабозасоленные	Столбчатые
	Солонцы лугово-болотные	Незасоленные (встречаются очень редко)	Ореховатые
		По глубине залегания карбонатов и	Призматические
	Солонцы луговые мерзлотные	Высококарбонатные — выше 40 см	Глыбистые
		Глубококарбонатные — ниже 40 см	
		Высокогипсовые — выше 40 см	
		Глубокогипсовые — ниже 40 см	

Примечание. Разделение на роды и виды относится ко всем типам и подтипам.

Приложение 26

Разделение почв по химизму (типу) засоления [94]

Тип засоления	Отношение мг/экв. анионов			Отношение мг/экв. катионов и анионов
	$Cl^- : SO_4^{--}$	$HCO_3 : Cl^-$	$HCO_3^- : SO_4^{--}$	
Хлоридное и сульфатно-хлоридное	1-2,5 и выше	-	-	-
Хлоридно-сульфатное	0,2-1,0	-	-	-

Продолжение табл. 26

Тип засоления	Отношение мг/экв. анионов			Отношение мг/экв. катионов и анионов
	$Cl^- : SO_4^{--}$	$HCO_3^- : Cl^-$	$HCO_3^- : SO_4^{--}$	
Сульфатное	Менее 0,2	-	-	HCO_3^- — более, чем $Ca^{++} + Mg^{++}$
Содово-хлоридное	Более 1	Менее 1	Более 1	
Содово-сульфатное	Менее 1	Более 1	Менее 1	
Хлоридно-содовое	Более 1	Более 1	Более 1	-
Сульфатно-содовое	Менее 1	Более 1	Более 1	-
Сульфатно- или хлоридно-гидрокарбонатное (щелочноземельное)	-	Более 1	Более 1	Na менее Ca^{++} Na менее Mg^{++} HCO_3^- — более Na

Приложение 27

Состояние среднесолеустойчивых растений в зависимости от степени засоления почв [55]

Степень засоления почв*	Состояние среднесолеустойчивых растений
Практически незасоленные (или слабозасоленные)	Хороший рост и развитие (выпадов растений нет, урожай нормальный)
Слабозасоленные	Слабое угнетение (выпады растений и снижение урожая на 10-20%)
Среднезасоленные	Среднее угнетение (выпады растений и снижение урожая на 20-50%)
Сильнозасоленные	Сильное угнетение (выпады растений и снижение урожая на 50-80%)
Солончаки	Выживают единичные растения (урожая практически нет)

*Особенно токсична сода, менее токсичен сульфат натрия, сульфат кальция безвреден.

Приложение 28

СВОДНАЯ ВЕДОМОСТЬ
результатов агрохимического обследования почв

Хозяйства _____ района _____ области_____

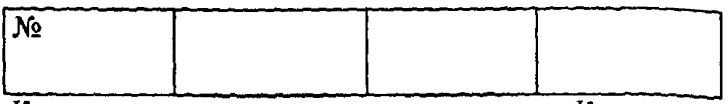
По состоянию на _____

№ п/п	Показатель	Шифр земельного участка (поля севооборота)	Единица измерения	Общая площадь	Обследованная площадь	Группировка почв по содержанию (степени кислотности)						Укрупненная группировка			Средневзвешенное содержание (степень кислотности)
						1	2	3	4	5	6	1+2	3	4+5+6	

Итого:
по хозяйству га,
(району) %

Приложение 29

Образец этикетки почвенной пробы



Код района

Код хозяйства



Глубина отбора проб



Номер почвенной пробы

№ - в каждой клетке этикетки записывается только одна цифра; все записи в этикетке производятся простым карандашом или шариковой ручкой.

Приложение 30

НАРЯД – ОТЧЕТ

на работы по проведению мониторинга плодородия почв сельскохозяйственных угодий

Хозяйства _____, района _____,
республики (края, области, округа) _____
Исполнитель _____
(должность, ф.,и.,о.)

№ п/п	Виды и стадии работ	Дневная норма	Дата	Наряд на работу		Дата	Отчет о выполнении		Производительность труда,%	Отметка о качестве выполненных работ
				объем работ	затраты труда,технико-день		объем выполненных работ	технико-дни		

Наряд-отчет составил: (ф.,и.,о. исполнителя)

«Утверждаю» (ф.,и.,о. руководителя отдела почвенно-агрохимических изысканий)

Приложение ***31***

Группировка почв по содержанию гидролизуемого азота, определяемого по методам Тюрина-Кононовой, Корнфилда [125]

№ группы	Рекомендуемый цвет раскраски	Содержание гидролизуемого азота	По методу	
			Тюрина-Кононовой	Корнфилда
			мг/кг почвы	
1.	Лимонный	Очень низкое	Менее 30	Менее 20
2.	Салатовый	Низкое	31-40	101-150
3.	Светло-зеленый	Среднее	41-50	151-200
4.	Травяной	Повышенное	51-70	Более 200
5.	Зеленый	Высокое	71-100	-
6.	Темно-зеленый	Очень высокое	Более 100	-

Приложение 32

Группировка почв по нитрификационной способности, определяемой по методу Кравкова [125]

№ группы	Рекомендуемый цвет раскраски	Нитрификационная способность	NO_3, мг/кг почвы
1.	Желтый	Очень низкая	Менее 5,0
2.	Светло-зеленый	Низкая	5,1-8,0
3.	Зеленый	Средняя	8,1-15,0
4.	Темно-зеленый	Повышенная	15,1-30,0
5.	Светло-коричневый	Высокая	30,1-60,0
6.	Коричневый	Очень высокая	Более 60,0

Группировка почв по содержанию подвижного фосфора

Группировка почв по содержанию подвижного фосфора, определяемого по методам Кирсанова, Чирикова, Мачигина [125]

№ группы	Рекомендуемый цвет раскраски	Содержание подвижного фосфора	По методу		
			Кирсанова	Чирикова	Мачигина
			P_2O_5, мг/кг почвы		
1.	Бирюзовый	Очень низкое	Менее 25	Менее 20	Менее 10
2.	Светло-голубой	Низкое	26-50	21-50	11-15
3.	Голубой	Среднее	51-100	51-100	16-30
4.	Светло-синий	Повышенное	101-150	101-150	31-45
5.	Синий	Высокое	151-120	151-120	46-60
6.	Темно-синий	Очень высокое	Более 250*	Более 200*	Более 60*

Группировка почв по содержанию подвижного фосфора, определяемого по методу Эгнера-Рима[125]

№ группы	Рекомендуемый цвет раскраски	Содержание подвижного фосфора	По методу
			Эгнера-Рима
			P_2O_5, мг/кг почвы
1.	Бирюзовый	Очень низкое	Менее 50
2.	Светло-голубой	Низкое	51-70
3.	Голубой	Среднее	71-140
4.	Синий	Повышенное	Более 140*
5.	Темно-синий	Высокое	-

* При наличии проб с содержанием подвижного фосфора выше 6-й группы по методам Кирсанова, Чирикова, Мачигина и 4-й группы по методу Эгнера-Рима вводится дополнительная группировка, приведенная ниже:

Дополнительная группировка
по содержанию подвижного фосфора [125]*

Группы	Методы определения			Группы	Метод Эгнера-Рима
	Кирсанова	Чирикова	Мачигина		
6.	251-500	201-500	61-100	4.	141-200
7.	501-1000	501-1000	101-200	5.	201-300
8.	1001-2000	1001-2000	201-300	6.	301-400
9.	2001-3000	2001-3000	301-400	7.	401-500
10.	> 3000	> 3000	>400	8.	>500

*При этих содержаниях рекомендуется определять степень подвижных фосфатов.

Приложение 34

Группировка почв по содержанию обменного калия

Группировка почв по содержанию обменного калия, определяемого по методам Кирсанова, Чирикова, Мачигина, Масловой [125]

№ группы	Рекомендуемый цвет раскраски	Содержание обменного калия	По методу			
			Кирсанова	Чирикова	Мачигина	Масловой
			K_2O мг/кг почвы			
1.	Желтый	Очень низкое	Менее 40	Менее 20	Менее 100	Менее 50
2.	Светло-оранжевый	Низкое	41-80	21-40	101-200	51-100
3.	Оранжевый	Среднее	81-120	41-80	201-300	101-150
4.	Светло-коричневый	Повышенное	121-170	81-120	301-400	151-200
5.	Коричневый	Высокое	171-250	121-180	401-600	201-300
6.	Темно-коричневый	Очень высокое	Более 250*	Более 180*	Более 600*	Более 300*

Группировка почв по содержанию обменного калия, определяемого по методу Эгнера-Рима [125]

№ группы	Рекомендуемый цвет раскраски	Содержание обменного калия	По методу Эгнера-Рима K_2O, мг/кг почвы
1.	Светло-оранжевый	Низкое	Менее 70
2.	Оранжевый	Среднее	71-140
3.	Светло-коричневый	Повышенное	Более 140*

*При наличии проб с содержанием обменного калия выше 6-й группы по методам Кирсанова, Чирикова, Мачигина, Масловой и 3-й группы по методу Эгнера-Рима вводится дополнительная группировка, приведенная ниже:

Дополнительная группировка по содержанию обменного калия [125]

Группы	Методы определения				Группы	Метод Эгнера-Рима
	Кирсанова	Чирикова	Мачигина	Масловой		
6.	251-500	181-500	601-1000	301-500	4.	141-200
7.	501-1000	501-1000	1001-200	501-1000	5.	201-300
8.	1001-2000	1001-2000	2001-3000	1001-2000	6.	301-400
9.	2001-3000	2001-3000	3001-4000	2001-3000	7.	401-500
10.	Более 3000	Более 3000	Более 4000	Более 3000	8.	>500

Приложение 35

Группировка почв по содержанию обменных кальция и магния [125]

№ группы	Рекомендуемый цвет раскраски	Содержание элемента	Ca	Mg
			мг-экв/100г почвы	
1.	Голубой	Очень низкое	Менее 2,5	Менее 0,5
2.	Синий	Низкое	2,6-5,0	0,6-1,0
3.	Светло-зеленый	Среднее	5,1-10,0	1,1-2,0
4.	Зеленый	Повышенное	10,1-15,0	2,1-3,0
5.	Темно-синий	Высокое	15,1-20,0	3,1-4,0
6.	Темно-зеленый	Очень высокое	Более 20,0	Более 4,0

Приложение 36

Группировка почв по содержанию подвижной (сульфатной) серы (1н KCl) [28]

№ группы	Рекомендуемый цвет окраски	Содержание элемента	Содержание подвижной серы, мг/кг
1.	Желтый	Низкое	Менее 6,0
2.	Темно-желтый	Среднее	6,1-12,0
3.	Коричневый	Высокое	Более 12,0

Приложение 37

Группировка почв по содержанию подвижных форм микроэлементов [125]

Группировка почв по содержанию подвижных форм микроэлементов, определяемых по методу Пейве-Ринькиса

Элемент	Эстрагирующий раствор	Градации почв по содержанию микроэлементов, мг/кг		
		низкое	среднее	высокое
Марганец	0,1 н H_2SO_4	Менее 30	31-70	Более 70
Цинк	1 н KCl	Менее 0,7	0,8-1,5	Более 1,5
Медь	1 н KCl	Менее 1,5	1,6-3,3	Более 3,3
Кобальт	1 н HNO_3	Менее 0,1	1,1-1,2	Более 2,2
Бор	H_2O	Менее 0,33	0,34-0,7	Более 0,7
Молибден	Оксалатно-буферный раствор с pH 3,3	Менее 0,1	0,11-0,22	Более 0,22

Группировка почв по содержанию подвижных форм микроэлементов, определяемых в вытяжке ацетатно-аммонийного буферного раствора (pH 4,8) [125]

Элемент	Градации почв по содержанию микроэлементов, мг/кг		
	низкое	среднее	высокое
Марганец	Менее 10,0	10,0-20,0	Более 20,0
Цинк	Менее 2,0	2,1-5,0	Более 5,0
Медь	Менее 0,20	0,21-0,50	Более 0,50
Кобальт	Менее 0,15	0,16-0,30	Более 0,30

Приложение 38

ГРАДАЦИИ ПАХОТНЫХ ПОЧВ РФ ПО СТЕПЕНИ ГУМУСИРОВАННОСТИ [61]

(содержание гумуса в пахотном слое, % от массы почвы)

Почва	Гранулометрический состав *	Классы по степени гумусированности			
		меньше минимального содержания**	слабогумусированные***	среднегумусированные***	сильногумусированные****
1	2	3	4	5	6
Северный и Северо-Западный регионы					
Дерново-подзолистые	A	<0.5-1,0	1,0-1,7	1,7-2,5	> 2.5
	B	<1,0-1,5	1,5-2,3	2,3-3,3	>3,3
	C	<1,5-2,0	2,0-2,9	2,9-3,9	>3,9
Центральный, Волго-Вятский, Центрально-Черноземный, Северо-Кавказский регионы					
Дерново-подзолистые	A	<0,3-0,8	0,8-1,5	1,5-2,3	> 2,3
	B	<0,6-1,3	1,3-2,1	2,1-3,0	> 3,0
	C	<0,9-1,6	1,6-2,4	2,4 -3,4	> 3,4
Светло-серые лесные	I	<0,4-1,0	1,0-1,7	1,7-2,5	> 2,5
	II	<0,8-1,5	1,5-2,3	2,3-3,3	> 3,3
Серые лесные	I	<1,2-2,0	2,0-2,9	2,9-3,9	> 3,9
	II	<1,6-2,5	2,5-3,5	3,5-4,5	> 4,5
Темно-серые лесные	I	<2,1-3,0	3,0-4,0	4,0-5,0	> 5,0
	II	<2,5-3,5	3,5-4,5	4,5-5,5	> 5,5

Продолжение прил. 38

1	2	3	4	5	6
Черноземы оподзоленные	А	<1,6-2,5	2,5-3,5	3,5-4,5	> 4,5
	В	<2,0-3,0	3,0-4,0	4,0-5,0	> 5,0
	С	<3,0-4,0	4,0-5,0	5,0-6,0	> 6,0
Черноземы типичные и выщелоченные	А	<2,5-3,5	3,5-4,5	4,5-5,5	> 5,5
	В	<3,5-4,5	4,5-5,5	5,5-6,5	> 6,5
	С	<4,5-5,5	5,5-6,5	6,5-7,5	> 7,5
Черноземы южные	А	<1,6-2,5	2,5-3,5	3,5-4,5	> 4,5
	В	<2,0-3,0	3,0-4,0	4,0-5,0	> 5,0
	С	<3,0-4,0	4,0-5,0	5,0-6,0	> 6,0
Темно-каштановые	I	<1,2-2,0	2,0-2,9	2,9-3,9	> 3,9
	II	<1,6-2,5	2,5-3,5	3,5-4,5	> 4,5
Каштановые	I	<0,4-1,0	1,0-1,7	1,7-2,5	> 2,5
	II	<0,8-1,5	1,5-2,3	2,3-3,3	> 3,3
Светло-каштановые	I	<0,3-0,8	0,8-1,5	1,5-2,3	> 2,3
	II	<0,4-1,0	1,0-1,7	1,7-2,5	> 2,5
Поволжский и Уральский регионы					
Дерново-подзолистые	А	<0,4-1,0	1,0-1,7	1,7-2,5	> 2,5
	В	<0,8-1,5	1,5-2,3	2,3-3,3	> 3,3
	С	<1,2-2,0	2,0-2,9	2,9-3,9	> 3,9
Светло-серые лесные	I	<1,2-2,0	2,0-2,9	2,9-3,9	> 3,9
	II	<1,6-2,5	2,5-3,5	3,5-4,5	> 4,5
Серые лесные	I	<2,1-3,0	3,0-4,0	4,0-5,0	> 5,0
	II	<2,5-3,5	3,5-4,5	4,5-5,5	> 5,5
Темно-серые лесные	I	<2,5-3,5	3,5-4,5	4,5-5,5	> 5,5
	II	<3,5-4,5	4,5-5,5	5,5-6,5	> 6,5
Черноземы оподзоленные	А	<3,0-4,0	4,0-5,0	5,0-6,0	> 6,0
	В	<4,0-5,0	5,0-6,0	6,0-7,0	> 7,0
	С	<5,0-6,0	6,0-7,0	7,0-8,0	> 8,0
Черноземы типичные и выщелоченные	А	<4,0-5,0	5,0-6,0	6,0-7,0	> 7,0
	В	<5,0-6,0	6,0-7,0	7,0-8,0	> 8,0
	С	<6,0-7,0	7,0-8,0	8,0-9,0	> 9,0
Черноземы обыкновенные	А	<3,0-4,0	4,0-5,0	5,0-6,0	> 6,0
	В	<4,0-5,0	5,0-6,0	6,0-7,0	> 7,0
	С	<5,0-6,0	6,0-7,0	7,0-8,0	> 8,0

Продолжение прил. 38

1	2	3	4	5	6
Западно-Сибирский регион					
Светло-серые лесные	I	<0,8-1,5	1,5-2,3	2,3-3,3	> 3,3
	II	<1,2-2,0	2,0-2,9	2,9-3,9	> 3,9
Серые лесные	I	<1,2-2,0	2,0-2,9	2,9-3,9	> 3,9
	II	<1,6-2,5	2,5-3,5	3,5-4,5	> 4,5
Темно-серые лесные	I	<1,6-2,5	2,5-3,5	3,5-4,5	> 4,5
	II	<2,0-3,0	3,0-4,0	4,0-5,0	> 5,0
Черноземы оподзоленные	A	<1,6-2,5	2,5-3,5	3,5-4,5	> 4,5
	B	<2,0-3,0	3,0-4,0	4,0-5,0	> 5,0
	C	<3,0-4,0	4,0-5,0	5,0-6,0	> 6,0
Черноземы типичные и выщелоченные	A	<2,0-3,0	3,0-4,0	4,0-5,0	> 5,0
	B	<3,0-4,0	4,0-5,0	5,0-6,0	> 6,0
	C	<4,0-5,0	5,0-6,0	6,0-7,0	> 7,0
Черноземы обыкновенные	A	<1,6-2,5	2,5-3,5	3,5-4,5	> 4,5
	B	<2,0-3,0	3,0-4,0	4,0-5,0	> 5,0
	C	<3,0-4,0	4,0-5,0	5,0-6,0	> 6,0
Черноземы южные	A	<1,2-2,0	2,0-2,9	2,9-3,9	> 3,9
	B	<1,6-2,5	2,5-3,5	3,5-4,5	> 4,5
	C	<2,0-3,0	3,0-4,0	4,0-5,0	> 5,0
Темно-каштановые	I	<1,2-2,0	2,0-2,9	2,9-3,9	> 3,9
	II	<1.6-2,5	2,5-3,5	3,5-4,5	> 4,5
Каштановые	I	<0,8-1,5	1,5-2,3	2,3-3,3	> 3,3
	II	<1,2-2,0	2,0-2,9	2,9-3,9	> 3,9
Светло-каштановые	I	<0,4-1,0	1,0-1,7	1,7-2,5	> 2,5
	II	<0,8-1,5	1,5-2,3	2,3-3,3	> 3,3
Восточно-Сибирский регион					
Светло-серые лесные	I	<0,8-1,5	1,5-2,3	2,3-3,3	> 3,3
	II	<1,2-2,0	2,0-2,9	2,9-3,9	> 3,9
Серые лесные	I	<1,6-2,5	2,5-3,5	3,5-4,5	> 4,5
	II	<2,0-3,0	3,0-4,0	4,0-5,0	> 5,0
Темно-серые лесные	I	<2,5-3,5	3,5-4,5	4,5-5,5	> 5,5
	II	<3,0-4,0	4,0-5,0	5,0-6,0	> 6,0
Черноземы оподзоленные	A	<2,0-3,0	3,0-4,0	4,0-5,0	> 5,0
	B	<3,0-4,0	4,0-5,0	5,0-6,0	> 6,0
	C	<4,0-5,0	5,0-6,0	6,0-7,0	> 7,0

1	2	3	4	5	6
Черноземы выщелоченные	A	<3,0-4,0	4,0-5,0	5,0-6,0	> 6,0
	B	<4,0-5,0	5,0-6,0	6,0-7,0	> 7,0
	C	<5,0-6,0	6,0-7,0	7,0-8,0	> 8,0
Черноземы типичные	A	<4,0-5,0	5,0-6,0	6,0-7,0	> 7,0
	B	<5,0-6,0	6,0-7,0	7,0-8,0	> 8,0
	C	<6,0-7,0	7,0-8,0	8,0-9,0	> 9,0
Черноземы обыкновенные	A	<3,0-4,0	4,0-5,0	5,0-6,0	> 6,0
	B	<4,0-5,0	5,0-6,0	6,0-7,0	> 7,0
	C	<5,0-6,0	6,0-7,0	7,0-8,0	> 8,0
Черноземы южные	A	<2,0-3,0	3,0-4,0	4,0-5,0	> 5,0
	B	<3,0-4,0	4,0-5,0	5,0-6,0	> 6,0
	C	<4,0-5,0	5,0-6,0	6,0-7,0	> 7,0
Темно-каштановые	I	<1,2-2,0	2,0-2,9	2,9-3,9	> 3,9
	II	<2,0-3,0	3,0-4,0	4,0-5,0	> 5,0
Каштановые	I	<0,8-1,5	1,5-2,3	2,3-3,3	> 3,3
	II	<1,2-2,0	2,0-2,9	2,9-3,9	> 3,9
Дальневосточный регион					
Бурые остаточно-пойменные	I	<0,4-1,0	1,0-1,7	1,7-2,5	> 2,5
	II	<0,8-1,5	1,5-2,3	2,3-3,3	> 3,3
Бурые лесные	I	<0,8-1,5	1,5-2,3	2,3-3,3	> 3,3
	II	<1,2-2,0	2,0-2,9	2,9-3,9	> 3,9
Буро-подзолистые глеевые	I	<1,6-2,5	2,5-3,5	3,5-4,5	> 4,5
	II	<2,5-3,5	3,5-4,5	4,5-5,5	> 5,5

Примечания:

* A – песчаные, супесчаные;

B – легко- и среднесуглинистые;

C – тяжелосуглинистые, глинистые;

I – песчаные, супесчаные, легкосуглинистые;

II – среднесуглинистые, тяжелосуглинистые, глинистые.

** Градация "Меньше минимального содержания". Почвы частично утратили инертную компоненту гумуса в результате эрозионного выноса почвенных частиц, перемешивания гумусового горизонта с нижележащими, механического выноса токодисперсных частиц при уборке пропашных культур (сахарная свекла, картофель и др.) и т.п.

*** Градации "Слабогумусированные" и "Среднегумусированные". Почвы в той или иной степени утратили трансформируемое органическое вещество по отношению к его содержанию на целине в результате биологической минерализации.

**** Градация "Сильногумусированные". Почвы в незначительной степени утратили (биологическая минерализация) или приобрели (внесение органических удобрений) трансформируемое органическое вещество по отношению к его содержанию на целине.

Приложение 39

Группировка почв по степени кислотности, определяемой в солевой вытяжке (потенциометром) [125]

№ группы	Рекомендуемый цвет раскраски	Степень кислотности	PH (KCL)
1.	Красный	Очень сильнокислые	Менее 4,0
2.	Розовый	Сильнокислые	4,1-4,5
3.	Оранжевый	Среднекислые	4,6-5,0
4.	Желтый	Слабокислые	5,1-5,5
5.	Светло-зеленый	Близкие к нейтральным	5,6-6,0
6.	Зеленый	Нейтральные	Более 6,0

Приложение 40

Группировка почв по гидролитической кислотности [125]

№ группы	Рекомендуемый цвет раскраски	Гидролитическая кислотность, мг-экв/100г почвы
1.	Фиолетовый	Более 6,0
2.	Сиреневый	5,1-6,0
3.	Красный	4,1-5,0
4.	Розовый	3,1-4,0
5.	Оранжевый	2,1-3,0
6.	Светло-оранжевый	Менее 2,0

Приложение 41

Группировка почв по сумме поглощенных оснований [125]

№ группы	Рекомендуемый цвет раскраски	Сумма поглощенных оснований	мг-экв/100 г почвы
1.	Розовый	Очень низкая	Менее 5,0
2.	Темно-розовый	Низкая	5,1-10,0
3.	Красный	Средняя	10,1-15,0
4.	Лиловый	Повышенная	15,1-20,0
5.	Сиреневый	Высокая	20,1-30,0
6.	Фиолетовый	Очень высокая	Более 30,0

Приложение 42

Группировка почв по степени насыщенности основаниями [125]

№ группы	Рекомендуемый цвет раскраски	Степень насыщенности основаниями	%
1.	Светло-оранжевый	Очень низкая	Менее 30,0
2.	Оранжевый	Низкая	30,1-50,0
3.	Розовый	Средняя	50,1-70,0
4.	Красный	Повышенная	70,1-90,0
5.	Красно-коричневый	Высокая	Более 90,0

ГЦАС (ГСАС)

СВОДНАЯ ВЕДОМОСТЬ ПОЧВ С РАЗЛИЧНЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ

_____ на _____ угодья колхозов и совхозов
_____ района _____ республики (края, области, округа)

Анализ выполнения по методу _____

№ п/п	Год обследования	Наименование хозяйства	Специализация хозяйства	Обследованная площадь, га	Содержание, мг/кг почвы																		Средневзвешенное содержание, мг/кг	Изменение средневзвешенного содержания, мг/кг
					Очень низкое			Низкое			Среднее			Повышенное			Высокое			Очень высокое				
					Граница групп содержания																			
					Площадь		Изменение площади, %	Площадь		Изменение площади, %	Площадь		Изменение площади, %	Площадь		Изменение площади, %	Площадь		Изменение площади, %	Площадь		Изменение площади, %		
					га	%		га	%		га	%		га	%		га	%		га	%			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

Приложение 44

_____

ГЦАС (ГСАС)

ТИП УГОДЬЯ _____

СВОДНАЯ ВЕДОМОСТЬ ПЛОЩАДЕЙ ПОЧВ С РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНЬЮ КИСЛОТНОСТИ

_____ на _____ угодья колхозов, совхозов и других землевладений (фермерских, крестьянских) хозяйств _____ района _____ республики (края, области, округа)

Кадастровый номер землепользования _____

Метод определения pH (водной или солевой суспензии)_____

№ п/п	Год обследования	Наименование хозяйства	Специализация хозяйства	Обследованная площадь, га	Площади почв с различной степенью кислотности																	Средневзвешенный показатель степени кислотности	Изменение средневзвешенного показателя степени кислотности
					очень сильнокислые			сильнокислые			среднекислые			слабокислые			близкие к нейтральным			нейтральные				
					Граница групп кислотности																		
					pH < 4,0			pH 4,1-4,5			pH 4,6-5,0			pH 5,1-5,5			pH 5,6-6,0			pH > 6,01				
					Площадь		Изменение площади, %	Площадь		Изменение площади, %	Площадь		Изменение площади, %	Площадь		Изменение площади, %	Площадь		Изменение площади, %	Площадь		Изменение площади, %		
					га	%		га	%		га	%		га	%		га	%		га	%			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

Итоговая таблица изменений содержания элементов питания (степени кислотности) в почвах пашни (кормовых угодий, многолетних насаждений) за последние три цикла агрохимического обследования

Хозяйство _____ района_____ области_____

№ п/п	Наименование хозяйства (района)	Год и месяц обследования			Период между обследованиями	Изменение содержания элемента питания, мг/кг почвы	Среднегодовое внесение удобрений за период между циклами обследования, кг/га д.в.
		А цикл	Б цикл	В цикл			
1	2	3	4	5	6	7	8

ГЦАС (ГСАС)

СВЕДЕНИЯ О ВНЕСЕНИИ УДОБРЕНИЙ И ИЗВЕСТИ (ГИПСА)

за период между циклами обследования почв в среднем за год
_____ района _____ республики (края, области)

№ п/п	Наименование хозяйства	Специализация хозяйства	Внесено минеральных удобрений, кг/кг д.в.								Внесено органических удобрений в пересчете на подстилочный навоз, т/га		Внесено извести (гипса) ,т/га		Сведения о внесении других макро- и микроудобрений по видам, кг/га д.в.
			За период между 1 и 2 циклами обследования				В среднем за 1 год				За период между 1 и 2 циклами обследования	В среднем за год	За период между 1 и 2 циклами обследования	В среднем за год	
			N	P_2O_5	K_2O	$N+P_2O_5+K_2O$	N	P_2O_5	K_2O	$N+P_2O_5+K_2O$					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Итого по району:

Приложение 47

Накопление азота в урожае различных бобовых культур и обогащение им почвы после уборки этих культур [14]

Культура	Общее количество азота, связанного растением, кг/га в год	Убыль и прибыль азота в почве после уборки урожая, кг/га
Люцерна	300 (до 500-600)	+ 100 (до 150-200)
Клевер	150-160 (до 250-300)	+75-100 (до 125-150)
Люпин	До 150	Около +30
Зернобобовые	50-60	-5 (до –15)

Приложение 48

Размеры азотфиксации свободноживущими микроорганизмами [14]

Почвы	Фиксация за счет продуктов минерализации гумуса, кг/га	Растительные остатки, т/га	Фиксация за счет растительных остатков, кг/га	Сумма фиксированного азота, кг/га
Дерново-подзолистые	1,8-6,0	Около 2,5	5-7	7,5-9,5
Серые лесные	3,0-9,0	3,0-4,5	15-20	18-24,5
Черноземы	9,0-18,0	Около 7,0	28-35	35-42
Каштановые	3,0-10,0	Около 4,0	15-20	19-24
Сероземы	3,0-9,0	Около 4,0	15-20	19-24

Группировка основных типов и разновидностей почв России по величине показателей физических и водно-физических свойств

Почвы	Группировка величины показателей	Показатели физических и водно-физических свойств							
		мощность пахотного слоя	агрегаты 10-0,25 мм, %	агрегаты >10 мм, %	водопрочные агрегаты >0,25, %	равновесная плотность, г/см^3	водопроницаемость, мм/мин		полевая, наименьшая влагоемкость, %
							за 1-й час	устойчивая скорость фильтрации	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Дерново-подзолистые средне- и тяжелосуглинистые	Оптимальная	27-32	70-85	15-20	35-40	1,10-1,30	1,0-1,5	0,7-1,0	26,0-30,0
	Слабое снижение от оптимума	22-27	50-70	15-10	20-35	1,10-1,00	0,5-1,0	0,5-0,70	24-26
	Сильное снижение от оптимума	<22	<50	<10	<20	<1,0	<0,5	<0,5	<24
	Слабое превышение от оптимума	32-34	85-90	20-40	40-45	1,30-1,40	1,6-2,0	1,0-1,3	30-32
	Сильное превышение от оптимума	>34	>90	>40	>45	>1,40	>2,0	>1,3	>32
Дерново-подзолистые легкосуглинистые и супесчаные	Оптимальная	27-32	50-60	20-25	20-30	1,30-1,40	1,5-2,0	1,0-1,5	20-25
	Слабое снижение от оптимума	22-27	40-50	15-20	15-20	1,25-1,30	1,0-1,5	0,5-1,0	15-20
	Сильное снижение от оптимума	<22	<40	<15	<15	<1,25	<1,0	<0,5	<15

Продолжение прил. 49

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Слабое превышение от оптимума	32-34	60-65	25-30	30-35	1,40-1,45	2,0-2,5	1,5-2,0	25,27
	Сильное превышение от оптимума	>34	>65	>30	>35	>1,45	>2,5	>2,0	>27
Серые лесные суглинистые и тяжелосуглинистые	Оптимальная	27-32	70-85	20-30	40-50	1,10-1,30	1,5-2,0	0,5-1,0	28-30
	Слабое снижение от оптимума	22-27	50-70	15-20	30-40	1,0-1,10	1,0-1,5	0,3-0,5	26-28
	Сильное снижение от оптимума	<22	<50	<15	<30	<1,0	<1,0	<0,3	<26
	Слабое превышение от оптимума	32-34	85-90	30-35	50-55	1,30-1,40	2,0-2,5	1,0-1,5	30-32
	Сильное превышение от оптимума	>34	>90	>35	>55	>1,40	>2,5	>1,3	>32
Серые лесные легкосуглинистые и супесчаные	Оптимальная	27-32	50-60	20-30	25-35	1,30-1,40	2,0-2,5	1,0-1,5	20-25
	Слабое снижение от оптимума	22-27	40-50	15-20	15-25	1,25-1,30	1,5-2,0	0,5-1,0	15-20
	Сильное снижение от оптимума	<22	<50	<15	<15	<1,25	<1,5	<0,5	<15
	Слабое превышение от оптимума	32-34	60-65	30-35	35-40	1,40-1,45	2,5-3,0	1,5-2,0	25-27

	Сильное превышение от оптимума	>34	>65	>35	>40	>1,45	>3,0	>2,0	>27
Черноземы оподзоленные суглинистые и тяжелосуглинистые	Оптимальная	27-32	70-85	20-30	45-55	1,1-1,25	2,0-2,5	1,0-1,5	33-35
	Слабое снижение от оптимума	22-27	50-70	10-20	35-45	1,10-1,00	1,5-2,0	0,7-1,0	30-33
	Сильное снижение от оптимума	<22	<50	<10	<35	<1,00	<1,5	<0,7	<30
	Слабое превышение от оптимума	32-34	85-90	30-40	55-60	1,25-1,35	2,5-3,0	1,5-1,7	35-37
	Сильное превышение от оптимума	>34	>90	>40	>60	>1,35	>3,0	>1,7	>37
Черноземы типичные и выщелоченные суглинистые и тяжелосуглинистые	Оптимальная	27-32	70-85	20-25	60-70	1,0-1,25	2,0-2,5	1,0-1,5	35-38
	Слабое снижение от оптимума	22-27	60-70	15-20	50-60	1,0-0,95	1,5-2,0	1,0-0,7	33-35
	Сильное снижение от оптимума	<22	<60	<15	<50	<0,95	<1,5	<0,7	<33
	Слабое превышение от оптимума	32-34	85-90	25-30	70-75	1,25-1,35	2,5-3,0	1,5-1,7	38-40
	Сильное превышение от оптимума	>34	>90	>30	>75	>1,35	>3,0	>1,7	>40

Продолжение при. 49

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Чернозем обыкновенный суглинистый и тяжелосуглинистый	Оптимальная	27-32	70-85	20-30	60-70	1,1-1,25	1,5-2,0	1,0-1,5	33-35
	Слабое снижение от оптимума	22-27	60-70	15-20	50-60	1,1-1,0	1,5-1,0	1,0-0,7	33-30
	Сильное снижение от оптимума	<22	<60	<15	<50	<1,0	<1,0	<0,7	<30
	Слабое превышение от оптимума	32-34	85-90	30-35	70-75	1,25-1,35	2,0-2,5	1,5-2,0	35-38
	Сильное превышение от оптимума	>34	>90	>35	>75	>1,35	>2,5	>2,0	>38
Черноземы южные тяжелосуглинистые и глинистые	Оптимальная	27-32	70-85	20-30	50-60	1,10-1,25	1,0-1,5	0,7-1,0	30-35
	Слабое снижение от оптимума	22-27	60-70	20-15	40-50	1,0-1,10	0,5-1,0	0,7-0,5	30-28
	Сильное снижение от оптимума	<22	<60	<15	<40	<1,0	<0,5	<0,5	<28
	Слабое превышение от оптимума	32-34	85-90	30-40	60-65	1,25-1,35	1,5-2,0	1,0-1,5	35-38
	Сильное превышение от оптимума	>34	>90	>40	>65	>1,35	>2,0	>1,5	>38

Каштановые суглинистые и тяжелосуглинистые	Оптимальная	27-32	70-80	20-30	40-50	1,20-1,30	0,7-1,0	0,5-0,7	30-33
	Слабое снижение от оптимума	22-27	50-70	15-20	30-40	1,10-1,20	0,5-0,7	0,3-0,5	27-30
	Сильное снижение от оптимума	<22	<50	<15	<30	<1,10	<0,5	<0,3	<27
	Слабое превышение от оптимума	32-34	80-85	30-40	50-60	1,30-1,40	1,0-1,5	0,7-1,0	30-35
	Сильное превышение от оптимума	>34	>85	>40	>60	>1,40	>1,5	>1,0	>35
Каштановые легкосуглинистые и супесчаные	Оптимальная	27-32	50-60	20-30	20-30	1,30-1,40	1,5-2,0	1,0-1,5	20-25
	Слабое снижение от оптимума	22-27	40-50	15-20	10-20	1,20-1,30	1,0-1,5	0,5-1,0	15-20
	Сильное снижение от оптимума	<22	<40	<15	<10	<1,20	<1,0	<0,5	<15
	Слабое превышение от оптимума	32-34	60-65	30-40	30-40	1,40-1,50	2,0-2,5	1,5-2,0	25-27
	Сильное превышение от оптимума	>34	>65	>40	>40	>1,50	>2,5	>2,0	>27
Пойменные суглинистые и тяжелосуглинистые	Оптимальная	27-32	70-85	20-25	40-50	1,20-1,30	1,5-2,0	1,0-1,5	30-35
	Слабое снижение от оптимума	22-27	50-70	15-20	30-40	1,10-1,20	1,0-1,5	0,5-1,0	25-30
	Сильное снижение от оптимума	<22	<50	<15	<30	<1,10	<1,0	<0,5	<25

Продолжение прил. 49

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Слабое превышение от оптимума	32-34	85-90	25-30	50-60	1,30-1,40	2,0-2,5	1,5-1,7	33-35
	Сильное превышение от оптимума	>34	>90	>30	>60	>1,40	>2,5	>1,7	>35
Пойменные легкосуглинистые и супесчаные	Оптимальная	27-32	50-60	20-30	30-40	1,30-1,40	1,5-2,0	1,0-1,5	20-25
	Слабое снижение от оптимума	22-27	40-50	15-20	20-30	1,20-1,30	1,0-1,5	0,5-1,0	15-20
	Сильное снижение от оптимума	<22	<40	<15	<20	<1,20	<1,0	<0,5	<15
	Слабое превышение от оптимума	32-34	60-70	30-40	40-50	1,40-1,45	2,0-2,5	1,5-2,0	25-27
	Сильное превышение от оптимума	>34	>70	>40	>50	>1,45	>2,5	>2,0	>27

Приложение 50

Результаты обследования почв на содержание остаточных количеств пестицидов и их метаболитов

Номер поля (участка)	Наименование токсиканта	Метод определения	Значение ПДК (ОДК), мг/кг	Уровень содержания	
				абсолютное	в долях норматива
1	2	3	4	5	6

Приложение 51

Группировка песчаных и супесчаных почв для эколого-токсикологической оценки по содержанию валовых форм тяжелых металлов и мышьяка, мг/кг [118, 140, 144]

№ элемента	Класс опасности	Группы				
		1	2*	3	4	5
1 Мышьяк	1	<1,0	1,0-2,0	2,1-4,0	4,1-6,0	>6,0
2 Ртуть	1	<1,0	1,0-2,1	2,2-4,2	4,3-6,2	>6,2
3 Свинец	1	<16,0	16,0-32,0	32,1-64,0	64,1-96,0	>96,0
4 Цинк	1	<27,0	27,0-55,0	55,1-110,0	110,0-165,0	>165,0
5 Кадмий	1	<0,25	0,26-0,5	0,6-1,0	1,1-1,5	>1,5
6 Медь	2	<16,0	16,0-33,0	33,1-165,0	165,1-330,0	>330,0
7 Никель	2	<10,0	10,0-20,0	20,1-100,0	100,1-200,0	>200,0
8 Хром**	2	<50,0	50,0-100,0	101,0-5000,0	501,0-1000,0	>1000,0

*Численное значение верхней границы 2-й группы соответствует ПДК (ОДК) элемента в почвах.

**Только для трехвалентного хрома.

Приложение 52

Группировка суглинистых и глинистых почв с pH менее 5,5 для эколого-токсикологической оценки по содержанию валовых форм ТМ и мышьяка, мг/кг [140]

№ элемента	Класс опасности	Группы				
		1	2*	3	4	5
1. Мышьяк	1	<2,5	2,5-5,0	5,1-10,0	10,1-15,0	>15
2. Свинец	1	<32	32-65	66-130	131-195	>195
3. Цинк	1	<55	55-100	101-220	221-330	>330
4. Кадмий	1	<0,5	0,5-1,0	1,1-2,0	2,1-3,0	>3,0
5. Медь	2	<33	33-66	67-330	331-660	>660
6. Никель	2	<20	20-40	41-200	201-400	>400

*Численное значение верхней границы 2-й группы соответствует ПДК (ОДК) элемента в почвах.

Приложение 53

Группировка суглинистых и глинистых почв с pH более 5,5 эколого-токсикологической оценки по содержанию валовых ТМ и мышьяка, мг/кг [118, 140, 144]

№ элемента	Класс опасности	Группы				
		1	2*	3	4	5
1. Мышьяк	1	<5	5-10	11-20	21-30	>30
2. Свинец	1	<65	65-130	131-260	261-390	>390
3. Цинк	1	<110	110-220	221-400	401-660	>660
4. Кадмий	1	<1,0	1,0-2,0	2,1-4,0	4,1-6,0	>6
5. Медь	2	<66	66-132	133-660	661-1320	>1320
6. Никель	2	<40	40-80	81-400	401-800	>800

*Численное значение верхней границы 2-й группы соответствует ПДК (ОДК) элемента в почвах.

Приложение 54

Группировка почв для эколого-токсикологической оценки по содержанию подвижных форм тяжелых металлов, мг/кг [118, 140, 144]

№ элемента	Класс опасности	Группы				
		1	2*	3	4	5
1. Свинец	1	<3	3,0-6,0	6,1-12,0	12,1-18,0	>18,0
2. Цинк	1	<10,0	10,0-23,0	24,0-46,0	47,0-69,0	>69,0
3. Медь	2	<1,5	1,5-3,0	3,1-15,0	15,1-30,0	>30,0
4. Никель	2	<2,0	2,0-4,0	4,1-20,0	20,1-40,0	>40,0
5. Хром**	2	<3,0	3,0-6,0	6,1-30,0	30,1-60,0	>60,0
6. Кобальт	2	<2,5	2,5-5,0	5,1-25,0	25,1-50,0	>50,0

*Численное значение верхней границы 2-й группы соответствует ПДК (ОДК) элемента в почве.

**Только для трехвалентного хрома.

Приложение 55

Условные обозначения, рекомендуемые при составлении карты-фона [125]

№ п/п	Условные обозначения	Мощность экспозиционной дозы, мкР/ч	Интенсивность потока гамма-излучения, $с^{-1}$
1	═══	2-10	<75
2	▬▬▬	11-30	76-225
3	▬▬▬	31-50	226-375
4	///////////	51-100	376-750
5	\\\\\\\\\\	1101-180	751-1350
6	XXXXXX	181-420	1351-3150
7	##########	>420	>3150

Приложение 56

Потери урожая основных сельскохозяйственных культур от сорняков, % [37]

Культура	Число сорняков, шт/м^2							
	5	10	15	25	50	75	100	200
Озимая пшеница	1,9	3,6	5,3	8,6	15,8	22,0	27,1	41,0
Яровая пшеница	1,8	3,4	5,1	8,3	15,7	22,0	27,6	43,9
Ячмень	1,5	3,1	4,7	7,4	13,5	18,8	23,2	34,9
Гречиха	3,0	5,8	8,5	13,2	22,8	29,5	34,4	43,3
Рис	1,6	3,8	4,7	7,5	14,2	20,1	25,3	40,9
Лен-долгунец	0,9	1,8	2,7	4,3	8,5	12,1	16,0	28,7
Кукуруза на силос	2,9	5,7	8,4	13,6	25,2	34,9	43,1	65,3
Картофель	2,4	4,7	6,8	10,9	19,4	26,1	31,2	43,0
Сахарная свекла	3,0	5,9	8,7	14,0	25,8	35,7	44,1	66,2
Подсолнечник	2,6	5,1	7,4	11,8	21,4	29,1	35,1	49,7
Соя	6,6	12,3	17,4	25,8	39,1	45,9	49,5	53,0
Однолетние травы	2,0	4,0	6,0	9,7	18,3	25,9	32,6	52,6
Многолетние травы	3,0	5,7	8,0	12,1	19,1	23,1	25,4	28,2

Приложение 57

Эффективность применения минеральных удобрений на посевах с различной засоренностью [26]

Культуры	Снижение прибавки урожая (%) от внесения минеральных удобрений на посевах с различным уровнем засоренности		
	слабая	средняя	сильная
Зерновые	3,4	6,4	12,0
Сахарная свекла	14,6	29,2	58,4
Картофель	13,3	26,6	53,2
Овощные	21,3	42,6	85,2
Плодовые и ягодные	4,2	8,4	16,8

Градации засоренности посевов по числу сорняков (шт/м^2) и проективному покрытию сорняками площади (%)[34,44,45,47]

Степень засорения	Балл	Численность сорняков, шт/м^2	Покрытие сорняками площади, %	Условные обозначения
Сорняков нет	0	0	-	
Очень слабая	1	0,1-5,0	До 10	
Слабая	2	5,1-15,0	11-25	
Средняя	3	15,1-50,0	26-35	
Сильная	4	50,1-100,0	36-50	
Очень сильная	5	Более 100	Более 50	

Приложение 59

Учетный лист засоренности посевов сельскохозяйственных культур на пахотных землях, сенокосах, пастбищах, а также плодовых, ягодных и других многолетних насаждений

_____ _____ _____

(наименование хозяйства) *(район)* *(республика, край, область, округ)*

Севооборот _____
№ севооборота _____
№ поля _____
Площадь, га _____
Почва _____
Обработка почвы _____

Культура _____
Сорт _____
Фаза развития _____
Густота посева _____
Предшественник _____
Удобрения в год учета _____
Применение гербицидов в год учета _____
Дата учета _____

Коды сорняков	Название сорняков	Численность сорняков (шт/рамка 0,25 м^2) в учетных рамках																				Всего сорняков, шт.	Среднее число сорняков, шт.	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		на рамку 0,25 м^2	на 1м^2

Группировка почв по степени засоренности семенами пахотного слоя [46]

Число семян сорняков в пахотном слое, млн шт/га	Балл	Степень потенциальной засоренности	Условные обозначения
Менее 50	1	Очень слабая	
50-150	2	Низкая	
150-300	3	Средняя	
300-500	4	Повышенная	
500-800	5	Высокая	
Более 800	6	Очень высокая	

Приложение 61

Учетный лист потенциальной засоренности почвы

_____

(наименование хозяйства)

№ поля _____

№ участка _____

Площадь _____

Почва _____

Обработка почвы _____

Культура _____

Сорт _____

Фаза развития _____

Густота посева _____

Предшественник _____

Удобрения в год учета _____

Применение гербицидов в год учета _____

Дата учета _____

Виды сорняков по биологическим группам	Число семян сорняков, шт.							
	на 1 м^2				на 1 га			
	0-10 см	10-20 см	20-30 см	0-30 см (пахотный слой)	0-10 см	10-20 см	20-30 см	0-30см (пахотный слой)

Критерии качественной оценки фитосанитарного состояния агрофитоценозов полевых культур для Нечерноземной зоны [38]

Показатели	Параметры состояния		
	плохое	среднее	хорошее, оптимальное
Засоренность потенциальная: почвы, шт. семян на 1 га	3 млрд	До 1 млрд	100-300 млн
Засоренность посевов актуальная, шт/м^2	Более 100	До 50	ЭПВ
В том числе зерновые*	100-300 10-30	30-50 5-20	10-25 2-5
картофель, овощные	30-90 5-10	10-20 3-5	5-20 1-2
Болезни, %**:			
зерновые	50-40 40	30 20	20 10
картофель, овощные	60 50	40 30	10 5
Вредители, шт. на 1 м^2:			
зерновые	100	50	10
картофель, овощные	50	20	5

* В числителе –малолетки, в знаменателе – многолетки.

** В числителе – развитие, в знаменателе – пораженность.

Приложение 63

Шкала степени заселения вредителями и развития болезней на полевых культурах, плодово-ягодных насаждениях и других сельскохозяйственных угодьях для перевода в баллы [47]

Наименование вредного организма	Единица измерения	Степень заселения, балл					
		1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6	7	8
Массовые многоядные вредители							
Суслики	Жилые норы на 1 га	До 3	3,1-5	5,1-10	10,1-20	20,1-40	Более 40
Мышевидные грызуны	То же	До 50	51-100	101-200	201-300	301-500	Более 500
Саранчовые по живому населению:							
стадные	Экз. на 1 м^2	До 3,1	3,1-5,0	5,1-10,0	10,1-30	30,1-50	Более 50
нестадные	То же	До 1	2-5	6-10	11-20	21-30	Более 30
Кубышки:							
стадные		До 0,1	0,01-0,1	0,2-0,5	0,6-1,0	1,1-3,0	Более 3
нестадные		До 0,5	0,6-1,0	1,1-3,0	3,1-5,0	5,1-10,0	Более 10
Капустная совка	Гусеницы на одно растение	До 0,1	0,1-0,6	0,5-1	1,1-2	2,1-5	Более 5
Луговая совка	То же	До 1	1,1-5	5,1-10	10,1-15	15,1-20	Более 20
Озимая совка:							

1	2	3	4	5	6	7	8
первое поколение	Гусеницы на 1 м^2	До 0,2	0,3-0,6	0,7-2,0	2,1-5,0	5,1-10	Более 10
второе и третье поколения	То же	До 0,5	0,6-1	2-3	4-5	6-110	Более 10
Луговой мотылек:	Бабочки на 50 шагов	До 1	1,1-5	5,1-50	50,1-100	Не поддается учету	
1 поколение	Гусеницы на 1 м^2	До 3	3,1-5	5,1-10	10,1-25	25,1-50	Более 50
второе и третье поколения	То же	До 10	10,1-15	15,1-25	25,1-50	50-100	Более 100
	Коконы на 1 м^2	До 1	1,1-5	5,1-15	15,1-25	25,1-50	Более 50
Стеблевой мотылек	Гусеницы на одно растение	До 0,1	0,2-0,5	0,6-1	1,1-2	2,1-5	Более 5
Хлопковая совка	Гусеницы на 100 растений	До 5	5,1-10	10,1-20	20,1-30	30,1-50	Более 50
	Куколоки на 1 м^2	До 0,1	0,2-0,5	0,6-1	1,1-2	2,1-4	Более 4
Зерновые культуры							
Серая зерновая совка:							
летом	Гусеницы на 100 колосьев	До 10	10,1-20	20,1-30	30,1-50	50,1-60	Более 60
осенью и весной	Гусеницы на 1 м^2	До 1	1,1-3	3,1-5	5,1-10	10,1-20	Более 20
Хлебная жужелица	Личинки на 1 м^2	До 0,5	0,6-1,0	1,1-5,0	5,1-10	10,1-20	Более 20

1	2	3	4	5	6	7	8
Вредная черепашка на озимых культурах:							
весной	Клопы на 1 м^2	До 1,0	1,1-3,0	3,1-5,0	5,1-10	10,1-15	Более 15
летом	Личинки на 1 м^2	До 3,0	3,1-9,0	9,1-20,0	20,1-30	Более 30	-
На яровых:							
весной	Клопы на 1м^2	0,1-0,5	0,6-1,5	1,6-3,0	3,1-5,0	5,1-7,0	Более 7,0
летом	Личинки на 1 м^2	До 1	2-4	5-10	11-15	16-20	Более 20
Злаковые мухи:							
гессенская	Личинки на 1 стебель	До 5	5,1-15	15,1-25	25,1-40	40,1-60	Более 60
шведская	То же	До 0,5	0,6-1,0	1,1-2,0	2,2-5,0	5,1-10	Более 10
злаковая тля	Тли на один колос	До 5,0	5,1-10	10,1-30	30,1-50	Более 50	-
Технические культуры							
Сахарная свекла							
Свекловичный долгоносик (обыкновенный, серый, черный)	Жуки на 1 м^2	До 0,5	0,6-1,5	1,6-4,0	4,1-10,0	10,1-20,0	Более 20
Муха свекловичная минирующая	Личинки на одно растение	До 1,0	1,1-5,0	5,1-10,0	10,1-15,0	Более 15	-

Продолжение прил. 63

1	2	3	4	5	6	7	8
Свекловичные блошки	Жуки на 1 $м^2$	До 3,0	3,1-10,0	10,1-20,0	20,1-50,0	50,1-100	Более 100
Картофель							
Колорадский жук	Личинки 2-4 возраста на один куст	До 5,0	5,1-10	10,1-30	30,1-50	50,1-70	Более 70
	Жуки на 1 $м^2$	До 1,0	1,1-2,0	2,1-3,0	3,1-5,0	5,1-7,0	Более 7,0
Плодовые культуры							
Яблонная плодожорка	Повреждение плодов на одно дерево, %	2,0	2,1-5	5,1-10,0	10,1-20	20,1-50	Более 50
	Зимующие гусеницы на одно дерево, экз.	До 1,0	1,1-3,0	3,1-5,0	5,1-10,0	10,1-15,0	Более 15
Бурая ржавчина хлебных злаков	%	10	11-33	34-47	50	-	-
Корневые гнили хлебных злаков	%	10	11-25	26-50	>50	-	-
Мучнистая роса	%	10	11-25	26-50	>50	-	-
Церкоспороз свеклы	%	10	11-25	26-50	>50	-	-
Белая и серая гнили подсолнечника	%	10	11-25	26-50	>50	-	-

Продолжение прил. 63

1	2	3	4	5	6	7	8
Фитофтора картофеля	%	10	11-25	26-50	>50	-	-
Парша яблони и груши	%	10	11-25	26-50	>50	-	-
Милдью винограда	%	10	11-25	26-50	>50	-	-

Приложение 64

Масштаб картограммы фитосанитарного состояния [47]

Направление хозяйства	Зона, район	Масштаб
Земледелие (зерновые и технические культуры)	Таежно-лесная	1:10000
	Лесостепная	1:10000-1:25000
	Степная	1:25000
	Горные районы во всех зонах	1:5000-1:10000
Интенсивное земледелие (сады, виноградники, цитрусовые, овощи и другие особо ценные сельскохозяйственные культуры)	Во всех зонах страны	1:1000-1:5000 Иногда 1:10000
Пастбищное животноводство	Степная, сухостепная, полупустынная	1:50000
	Горные районы	1:25000-1:50000

Перечень
вредителей и болезней сельскохозяйственных культур, по которым составляются картограммы фитосанитарного состояния [92]

№ п/п	Наименование культуры и вредного вида	Зоны вредоносности
Многоядные виды		
1	Суслики	Поволжский (Нижнее Поволжье), Северо-Кавказский, Западно-Сибирский районы
2	Мышевидные грызуны	Северо-Западный, Центральный, Центрально-Черноземный, Поволжский, Дальневосточный, Северо-Кавказский районы
3	Саранчовые: марокканская, азиатская саранчи, итальянский прус и др.	Восточно-Сибирский, Западно-Сибирский (Новосибирская область, Алтайский край), Уральский (Оренбургская область), Поволжский районы
4	Капустная совка	Центральный, Северо-Кавказский, Восточно-Сибирский, Дальневосточный районы
5	Луговая совка	Дальневосточный район (Хабаровский край, Приморский край, Амурская область)
6	Озимая совка	Волго-Вятский, Уральский районы
7	Луговой мотылек	Центральный, Центрально-Черноземный, Северо-Кавказский, Западно-Сибирский, Восточно-Сибирский, Уральский, Дальневосточный районы
8	Стеблевой (кукурузный) мотылек	Центральный, Волго-Вятский, Центрально-Черноземный, Поволжский, Северо-Кавказский, Дальневосточный районы
9	Хлопковая совка	Поволжский (Нижнее Поволжье), Северо-Кавказский районы
Зерновые культуры		
10	Серая зерновая совка	Поволжский (Среднее Поволжье), Уральский (южные районы), Западно-Сибирский районы

№ п/п	Наименование культуры и вредного вида	Зоны вредоносности
11	Хлебная жужелица	Северо-Кавказский район
12	Вредная черепашка	Центрально-Черноземный, Северо-Кавказский, Поволжский районы
13	Злаковые мухи: гессенская, шведская	Центральный, Центрально-Черноземный, Поволжский, Северо-Кавказский районы
14	Злаковая тля	Центральный, Центрально-Черноземный, Поволжский, Северо-Кавказский, Западно-Сибирский, Восточно-Сибирский районы
15	Бурая ржавчина	Волго-Вятский, Центральный, Центрально-Черноземный, Поволжский, Северо-Кавказский районы
16	Корневые гнили	Северо-Западный, Волго-Вятский, Центральный, Уральский, Западно-Сибирский, Восточно-Сибирский районы
17	Мучнистая роса	Северо-Западный, Центрально-Черноземный, Поволжский, Северо-Кавказский районы
Сахарная свекла		
18	Свекловичные долгоносики (обыкновенный, серый, черный)	Центральный, Центрально-Черноземный, Северо-Кавказский районы
19	Свекловичные блошки	Центральный, Волго-Вятский, Центрально-Черноземный, Северо-Кавказский, Поволжский, Западно-Сибирский районы
20	Свекловичная минирующая муха	Центральный, Центрально-Черноземный, Волго-Вятский, Поволжский, Северо-Кавказский, Западно-Сибирский районы
21	**Церкоспороз**	Центрально-Черноземный, Северо-Кавказский районы

№ п/п	Наименование культуры и вредного вида	Зоны вредоносности
	Картофель	
22	Колорадский жук	Северо-Западный, Центральный, Волго-Вятский, Поволжский, Уральский, Центрально-Черноземный, Северо-Кавказский, Западно-Сибирский районы
23	Фитофтора	Северо-Западный, Центральный, Волго-Вятский, Центрально-Черноземный, Северо-Кавказский (предгорные районы), Дальневосточный районы
	Подсолнечник	
24	Белая и серая гнили	Центральный, Центрально-Черноземный, Поволжский, Уральский, Западно-Сибирский районы
	Плодовые культуры	
25	Яблонная плодожорка	Повсеместно в районах плодоводства
26	Парша яблони и груши	Северо-Западный, Центральный, Дальневосточный, Северо-Кавказский районы
	Виноград	
27	Милдью	Северо-Кавказский район

Приложение 66

Фазы вредного организма, учитываемые для составления картограмм фитосанитарного состояния [92]

№ п/п	Наименование вредного вида	Фаза развития вредного вида	Единица измерения
1	2	3	4
1	Суслики	Взрослые особи	Жилые норы на 1 га (весна, осень)
2	Мышевидные грызуны	Взрослые особи	Жилые норы на 1 га
	Вредители		
3	Саранчовые:		
	азиатская саранча	Личинки, имаго	Экз. на 1 га

Продолжение прил. 6б

1	2	3	4
	другие виды	Личинки имаго	Экз. на 1 м^2
		Кубышки	Экз. на 1 м^2
4	Капустная совка	Гусеницы	Экз. на одно растение
5	Луговая совка	Гусеницы	Экз. на одно растение
6	Озимая совка	Гусеницы	Экз. на 1 м^2
7	Луговой мотылек	Гусеницы	Экз. на 1 м^2
		Куколки	Экз. на 1 м^2
8	Стеблевой (кукурузный) мотылек	Гусеницы	Экз. на 100 растений
9	Хлопковая совка	Гусеницы	Экз. на 100 растений
		Куколки	Экз. на 1 м^2
10	Серая зерновая совка:		
	летом	Гусеницы на растении	Экз. на 100 колосьев
	осенью, весной	Гусеницы в почве	Экз. на 1 м^2
11	Хлебная жужелица	Личинки	Экз. на 1 м^2
12	Вредная черепашка на озимых и яровых культурах:		
	весной	Клопы	Экз. на 1 м^2
	летом	Личинки	Экз. на 1 м^2
	В лесополосах: весна-осень	Клопы	Экз. на 1 м^2
13	Злаковые мухи:		
	гессенская	Личинки	Экз. на один стебель
	шведская	Личинки	Экз. на один стебель
14	Злаковая тля	Личинки и взрослые особи	Экз. на один колос
15	Свекловичные долгоносики (обыкновенный, серый, черный)	Жуки	Экз. на 1 м^2

Продолжение прил. 66

1	2	3	4
16	Свекловичные блошки	Жуки	Экз. на 1 м^2
17	Свекловичная минирующая муха	Личинки	Экз. на одно растение
18	Колорадский жук	Личинки 3-4-го возраста	Экз. на один куст
		Жуки	Экз. на 1 м^2
19	Яблонная плодожорка	Зимующие гусеницы	Экз. на одно дерево
		Гусеницы в летний период	Поврежденность плодов на одно дерево
Болезни			
20	Бурая ржавчина хлебных злаков	Уредоспоры	% пораженности
21	Корневые гнили зерновых культур	Белоколосость, отмирание главных стеблей	% распространенности
22	Мучнистая роса	Пятна на листьях (с конидиальным спороношением)	% пораженности
23	Церкоспороз свеклы	Пятна на листьях (с конидиальным спороношением)	% пораженности
24	Белая и серая гнили подсолнечника	Мицелий на корзинке, стеблях	% пораженности
25	Фитофтора картофеля	Пятна на листьях (с конидиальным спороношением)	% пораженности
26	Парша яблони и груши	Пятна на листьях, плодах (с конидиальным спороношением)	% пораженности
27	Милдью винограда	Пятна на листьях винограда (с конидиальным спороношением)	% пораженности

Влияние звеньев системы земледелия на параметры фитосанитарного состояния агрофитоценозов [38]

Звенья системы земледелия	Фитосанитарное состояние	Индекс воздействия, раз
1. Севооборот:		
освоено научно обоснованное чередование культур	Популяция вредных организмов снижается в 2-3 раза, стабилизируется фитосанитарное состояние	+2-3
нарушено чередование, бессистемное выращивание культур	Популяция вредных организмов, особенно специализированных, увеличивается в 2-3 раза	-2-3
освоение специализированных севооборотов	Популяция вредных организмов увеличивается в 1,3-1,5 раза	-1,3-1,5
выращивание промежуточных культур	Снижение численности вредных организмов на 20-40%	+0,2-0,4
2. Обработка почвы:		
боронование, культивация, лущение	Снижение численности сорняков на 60-80%	+0,6-0,8
углубление пахотного слоя на 5-10 см	Снижение численности сорняков на 30-80%	+0,3-0,8
минимальная обработка	Популяция вредных организмов увеличивается в 1,5-3 раза	-1,5-3
замена отвальных обработок безотвальными	Популяция вредных организмов увеличивается на 70-90%	-0,7-0,9
глубокие рыхления	Популяция сорняков и развитие болезней уменьшаются на 25-40%	+0,25-0,4
3. Удобрения:		
минеральные	Снижение численности сорняков в результате увеличения конкурентоспособности культур сплошного посева на 35-40%	+0,35-0,4
органические	Увеличение засоренности на 25-40%, развития болезней на 60-80%	-0,25-0,4 -0,6-0,8
сидераты	Популяция вредных организмов уменьшается на 25-40%	+0,25-0,4

Продолжение прил. 67

Звенья системы земледелия	Фитосанитарное состояние	Индекс воздействия, раз
4. Селекция и семеноводство:		
иммунные сорта	Развитие болезней растений снижается в 3-4 раза	+3-4
устойчивые сорта	Развитие и повреждаемость растений вредителями снижается в 3-4 раза	+3-4
5. Мелиорация:		
орошение	Популяция вредных организмов увеличивается в 1,5-3 раза	-1,5-3
осушение	Популяция вредных организмов уменьшается на 50-60%	+0,5-0,8
6. Система машин, прогрессивные средства механизации	Популяция вредных организмов снижается на 25-40%	+0,25-0,4

Приложение 68

Потребность ведущих сельскохозяйственных культур в тепле [52,53]

Культура	ВП*, дни	$\Sigma t_{хоз}$**
Пшеница озимая	90-125	1500-1800
Рожь озимая	80-115	1350-1650
Пшеница яровая	85-120	1600-1900
Ячмень яровой	70-110	1450-1600
Овес	95-120	1500-1700
Просо	70-115	2050-2350
Гречиха	70-95	1450-1650
Сорго	90-160	2300-3200
Кукуруза	90-200	2550-3550
Свекла сахарная	140-180	2150-2550
Свекла кормовая	120-160	1800-2400
Подсолнечник	115-145	2200-2600
Картофель	80-130	1300-1900
Рис	95-160	2650-3650

* ВП – вегетационный период.

** $\Sigma t_{хоз}$ – сумма хозяйственных температур выше 10°С. Обеспечивает созревание культур в 85-90% лет для сортов разной скороспелости.

Шкала классификации климата по теплообеспеченности растений [129]

Подпояс	Температурная полоса	$\Sigma t>10^0C$ (температура наиболее теплого пояса)	Экологические типы возделываемых культур
1	2	3	4
Холодный пояс 1200 °С С (1000°С)			
Очень холодный, <400 °С	Культур закрытого грунта, Хо[1].	0-400	Овощные культуры под стеклом
	Культур закрытого, полузакрытого и скороспелой овощной зелени в грунте, Хо[2]	(8,5-11,0)*	Овощные культуры под стеклом и скороспелая овощная зелень в грунте
Холодный 400-1200 °С (1000 °С)	Ранних овощных культур с коротким вегетационным периодом и пониженными требованиями к теплу, Х[1].	400-800 (10,5-13,5)*	Редис, салат, шпинат, лук на перо, картофель яровизированный с неполным созреванием
	То же, но с большими возможностями их возделывания, Х[2]	800-1200** (800-1000) (13,0-16,0)	Те же культуры, но с большими возможностями их возделывания и факультативно в более теплых местах – ранние зерновые
Умеренный пояс 1200 (1000) –4000°С			
Умеренно холодный 1200(1000)-2200°С (2000°С)	Ранних культур умеренного пояса, Ух[1]	1200-1600 (1000-1400)** (15,0-18,5)	Серые хлеба, озимая пшеница и зернобобовые ранних сортов
	Среднеранних культур умеренного пояса, Ух[2]	1600-2200 (1400-200)**	Средние и поздние сорта пшеницы, зернобобовых, сахарная свекла на корм и сахар (в южной части полосы), картофель, лен

1	2	3	4
Умеренный, 2000 (2000)-4000, ^{0}C	Культур средней спелости умеренного пояса, Ух[1]	2200-2800 (2000-2600)** (18,5-22,5)	Кукуруза на зерно, подсолнечник на семена, соя, рис, бахчевые
	Среднепоздних культур умеренного пояса, У[2]	2800-3400 (20,5-25,0)	То же, более поздние сорта
	Поздних культур умеренного пояса, У[2]	3400-4000 (23,0-27,0)*	Поздние сорта кукурузы, риса
*Теплый***, 4000-8000 °C*			
	Субтропических культур и культур умеренного пояса в холодное полугодие (северная полоса), Т[1]	4000-5200 (25,0-30,0)*	Субтропические культуры и повторные посевы однолетних культур
	То же, но с большими возможностями повторных посевов (центральная полоса), Т[2]	5200-6400	То же
	То же, но с еще большими возможностями повторных посевов (южная полоса), Т[3]	6600-8000	-»-
Жаркий пояс, >8000 °C			
	Тропических культур, Ж	>8000	Тропические культуры

* Значения температуры наиболее теплого месяца, соответствующие приведенным суммам температур.

** Суммы температур для Якутии и Дальнего Востока.

*** Южной границей умеренно теплого и северной границей теплого подпоясов является изолиния средней температуры наиболее холодного месяца, 0°С.

Шкала классификации климата по условиям влагообеспеченности [129]

Область и подобласть годового увлажнения	Зоны увлажнения (и соответствующие им природные зоны в умеренном поясе в местах с хорошо выраженной широтой зональностью)	Показатель увлажнения	Вероятность различно увлажненных лет, %					
		P/*f*	сухих	засушливых	полузасушливых	полувлажных	влажных	избыточно - влажных
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Д. Область достаточного увлажнения (осадки превышают испаряемость или возможное испарение)	Вн. Избыточно влажная (тайга преимущественно на глееподзолистых почвах)	>1,33	0	1	5	10	20	64
	В. Влажная (тайга и лиственные леса на подзолистых и бурых лесных почвах)	1,33-1,00	0	5	12	21	32	30
Н. Область недостаточного увлажнения (осадки меньше испаряемости)								
Подобласти:								
а) слабозасушливая	Пв. Полувлажная (лесостепь)	1,00-0,77	2	11	25	30	24	8
б) засушливая	Пз. Полузасушливая (типичная степь на обыкновенных черноземах)	0,77-0,55	7	26	40	19	7	1
	З. Засушливая (степь на южных черноземах)	0,55-0,44	18	50	25	6	1	0

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Зо. Очень засушливая (степь на темно-каштановых почвах)	0,44-0,33	41	47	11	1	0	0
С. Область незначительного увлажнения (испаряемость значительно превышает осадки, земледелие возможно только при искусственном орошении и за счет стока местных вод)	Сп. Полусухая (полупустынная на светло-каштановых почвах)	0,33-0,22	75	24	1	0	0	0
	С. Сухая (пустыня на бурых почвах)	0,22-0,12	96	4	0	0	0	0
	Со. Очень сухая (пустыня на серо-бурых почвах)	0,12	100	0	0	0	0	0
Примечание. P – осадки за год ; Σd – сумма средних суточных значений дефицита влажности воздуха за год; *f* – испаряемость за год.								

Приложение 71

Шкала снежности зимы [129]

Снежность зимы	Высота снежного покрова, см		Температура воздуха наиболее холодного месяца, обеспечивающая перезимовку озимых
	на третью декаду февраля	средняя из максимальных	
Бесснежная	<5	<10	-9
Очень малоснежная	5-10	10-15	-9…-11
Малоснежная	10-20	15-25	-11…-14
Умеренно снежная	20-40	25-45	-14…-22
Достаточно снежная	40-60	45-65	-22
Многоснежная	>60	>65	-22

Шкала классификации климата (по степени континентальности) [129]

Тип континентальности	Кк= =100А/0,33φ*	По продолжительности весны и осени			По отклонениям продолжительности беззаморозкового периода от основного	
		тип сезона	продолжительность сезона, дни	общая продолжительность сезонов, дни	тип заморозкоопасности местности	отклонение, дни
Океанический,О	100	Наиболее длинный, Днб	>60	>120	Незамарозкоопасная, Мн	>20
Слабоконтинентальный, Сл	100-130	Очень длинный,До	54-60	108-120	Слабозаморозкоопасная, Мсл	От 10 до 20
Умереннококонтинентальный, У	131-165	Длинный, Д	48-53	96-107	Умереннозаморозкоопасная, Му	От 9 до 0
Среднеконтинентальный,С	166-205	Средней продолжительности, С	43-47	86-95	Среднезаморозкоопасная, Мср	От 0 до –10
Очень континентальный, Ок	206-250	Короткий, К	38-42	76-85	Очень заморозкоопасная, Мо	От –11 до –20
Резко континентальный, Р	>250	Очень короткий, Ко	<38	<76	Наиболее заморозкоопасная,Мнб	<-20

*Кк – коэффициент континентальности, принятый по амплитуде температуры; А – годовая амплитуда температуры из средних месячных значений; φ – широта места.

При К=100% влияние континентов и океанов на климат равнозначно, при К<100% преобладает влияние океанов, при К>100% - влияние континентов. Значения К изменяются примерно от 100 до 300%. По диапазону колебаний значений К выделено пять континентальных климатов и один океанический

Приложение 73

Изменение метеорологических условий произрастания сельскохозяйственных культур на склонах различной экспозиции (крутизной 5-10^0) по сравнению с ровным местом [91] (справочное)

Экспозиция склона	Отклонения от величин на ровном месте					
	прямой солнечной радиации (%)			суммы дневных температур деятельной поверхности (°С)	дат схода снежного покрова (дни)	продолжительности периода вегетации (дни)
	IУ	УI	IX			
Северная	83	92	76	-430	+7	+12
Южная	105	101	118	+165	-4	-8

Приложение 74

Средние по зонам увлажнения разности между испаряемостью E_0 и испарением Е на северных и южных склонах крутизной 5^0 (см. теплый период)[91] (справочное)

Зона	Ровное место	Часть склона	Вогнутые и прямые склоны		Выпуклые склоны	
			северные	южные	северные	южные
Избыточно влажная	5,8	Верхняя	5,6	18,2		
		Средняя	2,8	18,2		
		Нижняя	0,0	6,1		
Достаточно влажная	19,4	Верхняя	18,3	33,9	6,1	27,2
		Средняя	12,2	27,2	18,3	27,2
		Нижняя	6,1	27,2	18,3	33,9
Слабозасушливая	28,6	Верхняя	27,1	51,4	13,5	36,7
		Средняя	13,5	36,7	13,5	36,7
		Нижняя	13,5	36,7	27,1	51,4
Засушливая	37,9	Верхняя	34,5	54,9	20,6	39,2
		Средняя	34,5	54,9	34,0	54,9
		Нижняя	21,1	39,2	34,0	54,9
Очень засушливая	53,6	Верхняя	50,1	63,7	35,8	55,7
		Средняя	35,8	55,7	35,8	63,7
		Нижняя	35,8	55,7	50,1	63,7

Среднее по зонам испарение (см. теплый период) на ровном месте Ер в разных частях склонов крутизной 50 °Ес и отношение Ес/Ер [91] (справочное)

Зона	Испарение на ровном месте	Часть склона	Вогнутые и прямые склоны				Выпуклые склоны			
			северные	южные	северные	южные	северные	южные	северные	южные
			испарение		Ес/Ер		испарение		Ес/Ер	
Избыточно влажная	52,5	Верхняя	49,8	42,5	0,95	0,81				
		Средняя	52,6	42,5	1,00	0,81				
		Нижняя	55,4	54,6	1,06	1,04				
Достаточно влажная	45,2	Верхняя	42,6	33,9	0,94	0,75	54,8	40,6	1,21	1,05
		Средняя	48,7	40,6	1,08	0,90	42,6	40,6	0,94	0,90
		Нижняя	54,8	40,6	1,21	0,90	42,6	33,9	0,94	0,75
Слабозасушливая	42,9	Верхняя	40,6	22,0	0,95	0,51	54,2	36,7	1,26	0,85
		Средняя	54,2	36,7	1,26	0,85	54,2	36,7	1,26	0,85
		Нижняя	54,2	36,7	1,26	0,85	40,6	22,0	0,95	0,51
Засушливая	37,9	Верхняя	33,5	23,6	0,90	0,62	47,4	39,3	1,26	1,04
		Средняя	33,5	23,6	0,90	0,62	34,0	23,6	0,90	0,62
		Нижняя	46,9	39,3	1,26	1,04	34,0	23,6	0,90	0,62
Очень засушливая	23,0	Верхняя	21,5	15,9	0,94	0,69	35,8	23,9	1,55	1,04
		Средняя	35,8	15,9	1,55	0,69	35,8	15,9	1,55	0,69
		Нижняя	35,8	23,9	1,55	1,04	21,5	15,9	0,94	0,69

Приложение 76

Коэффициенты перевода продукции растениеводства в зерновые единицы [13]

Продукция	Коэффициенты перевода
Пшеница, рожь, ячмень	1,00
Овес	0,80
Сахарная свекла	0,26
Лен-долгунец:	
волокно	3,85
семена	1,65
соломка	1,41
Конопля среднерусская:	
волокно	3,85
семена	1,63
соломка	0,40
Подсолнечник	1,47
Лен-кудряш (семена)	1,65
Горчица	1,56
Табак	1,65
Махорка	1,47
Мак	1,14
Картофель	0,25
Овощи	0,16
Кормовые корнеплоды	0,20
Сено однолетних трав	0,40
Зеленая масса однолетних трав	0,10
Сено многолетних трав	0,50
Зеленая масса многолетних трав	0,12
Солома озимых культур	0,20
Солома яровых культур	0,25
Кукуруза на силос и зеленый корм	0,17
Клещевина	1,75
Эфиромасличные	1,24

Содержание энергии в урожае различных сельскохозяйственных культур* [12]

№ п/п	Сельскохозяйственная культура	Содержание энергии, МДж/кг сухого вещества	Усредненные значения коэффициентов	
			Ксух	Кпоб
1	2	3	4	5
1	Пшеница (зерно):			
	озимая	19,13	0,86	2,50
	яровая мягкая	19,31	0,86	2,30
	яровая твердая	19,49	0,86	2,15
2	Озимая рожь (зерно)	19,49	0,86	3,00
3	Ячмень (зерно)	19,13	0,86	2,10
4	Овес (зерно)	18,80	0,86	2,35
5	Просо (зерно)	19,70	0,86	2,00
6	Гречиха (зерно)	19,38	0,86	2,40
7	Рис (зерно)	18,59	0,86	2,30
8	Фасоль(зерно)	20,68	0,86	1,75
9	Горох (зерно)	20,57	0,86	2,00
10	Сорго (зерно)	18,34	0,86	2,10
11	Кукуруза:			
	зерно	17,60	0,86	2,40
	зеленая масса	16,39	0,25	1,00
12	Лен-долгунец:			
	волокно	20,24	0,89	1,20
	семена	23,50	0,88	12,50
13	Сахарная свекла	18,26	0,14	1,26
14	Подсолнечник:			
	семена	19,38	0,92	6,00
	зеленая масса	16,80	0,25	1,00
15	Соя (зерно)	20,57	0,88	1,75
16	Картофель	18,29	0,20	1,80
17	Бахчевые	14,90	0,11	1,60
18	Овощи	14,36	0,10	1,70
19	Кормовые корнеплоды	16,39	0,25	1,70
20	Многолетние травы (кроме люцерны)	18,91	0,20	1,00
21	Люцерна	21,83	0,25	1,00

Продолжение прил.77

1	2	3	4	5
22	Однолетние травы	16,39	0,20	1,00
23	Лугопастбищные травы	16,19	0,20	1,00
24	Зернофуражные культуры на зеленый корм	15,40	0,30	1,00
25	Табак (махорка)	20,20	0,45	1,05
26	Конопля:			
	волокно	19,60	0,90	1,00
	семена	21,00	0,88	20,00

* Проводится по условной стандартной влажности на основании государственных стандратов на качество продукции (технические требования).

Приложение 78

Расчетная величина 2-V для метрового слоя основных почв* [48]

Почвы	2-V	Почвы	2-V
Подзолистые	0,45	*Черноземы:*	
Дерново-подзолистые	0,52	типичные	0,80
Дерново-карбонатные:		обыкновенные	0,72
оподзоленные	0,68	южные	0,69
светло-серые лесные	0,58	*Лугово-черноземные:*	
серые лесные	0,62	лесостепной зоны	0,72
темно-серые лесные	0,66	степной зоны	0,70
		Темно-каштановые	0,64
Черноземы:		каштановые	0,61
оподзоленные	0,72	светло-каштановые	0,58
выщелоченные	0,76	лугово-каштановые	0,66

* Данные приведены для неуплотненных и слабоуплотненных почв. Для среднеуплотненных показатели (2-V) уменьшаются на 10%, для сильноуплотненных – на 20%.

ТАБЛИЦЫ КОЭФФИЦИЕНТОВ (К) ДЛЯ ПЕРЕСЧЕТА ПОЧВЕННО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИНДЕКСОВ В БАЛЛЫ БОНИТЕТОВ ПО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫМ КУЛЬТУРАМ [48]

Таблица 1

Зерновые культуры (без кукурузы на зерно)

Зоны, подзоны	К	Зоны, подзоны	К
Средней и южной тайги	0,92	Черноземов:	
		типичных	1,00
		обыкновенных и южных	1,02
Серых лесных почв	0,96	Каштановых почв	1,04
Черноземов:			
выщелоченных и оподзоленных	0,98		

Таблица 2

Кукуруза на зерно

Регионы	Краснодарский край, республики Северного Кавказа	Центрально-Черноземный регион, Ставропольский край, Ростовская область	Поволжский
Величины К	1,02	0,99	0,97

Таблица 3

Сахарная свекла

Почвы	Регионы и области					
	Курская, Белгородская, Воронежская	Северо-Кавказский	Брянская, Орловская, Липецкая, Тамбовская	Тульская, Рязанская	Поволжский, Волго-Вятский, Уральский	Западно-Сибирский
1	2	3	4	5	6	7
Светло-серые	0,90	-	0,86	0,83	-	-
Серые	0,92	-	0,88	0,85	0,82	-
Темно-серые	0,94	-	0,90	0,87	0,84	-
Черноземы:						
оподзоленные	0,96	0,92	0,92	0,89	0,87	-

1	2	3	4	5	6	7
выщелоченные	0,98	0,92	0,94	0,91	0,91	0,86
типичные	0,99	0,89	0,96	0,93	0,91	0,88
обыкновенные	0,93	0,84	-	-	0,86	0,85

Таблица 4

Подсолнечник

Почвы	Регионы и области			
	Северо-Кавказский	Белгородская, Воронежская, Ульяновская	Липецкая, Тамбовская, Пензенская	Самарская, Саратовская, Волгоградская
Темно-серые	-	0,95	-	-
Черноземы:				
оподзоленные	0,97	0,97	0,94	-
выщелоченные	1,00	0,99	0,96	1,01
типичные	1,03	1,01	0,99	1,04
обыкновенные	1,06	1,05	-	1,07
южные	1,07	1,05	-	1,07
Темно-каштановые	1,07	-	-	1,07

Таблица 5

Картофель[*]

Почвы	Районы			
	Северо-Западный, Центральный (без Костромской обл.)	Волго-Вятский и Поволжский р-ны, Костромская обл.	Уральский р-н, Вологодская обл.	Северный р-н, Сибирь и Дальний Восток
Дерново-подзолистые	1,16	1,20	1,24	1,27
Светло-серые	1,11	1,15	1,19	1,22
Серые	1,05	1,09	1,13	1,16
Темно-серые	0,98	1,02	1,06	1,09
Черноземы:				
оподзоленные	0,88	0,93	0,98	1,02
выщелоченные	0,79	0,83	0,88	0,93
типичные	0,69	0,73	0,78	0,83

[*] Для супесчаных и песчаных почв коэффициенты увеличиваются на 0,05.

Таблица 6

Многолетние травы, кукуруза на силос и зеленый корм (дерново-подзолистая и подзолистая почвы)

Регионы, области, республики	Коэффициент К
Калининградская область	1,17
Брянская область	1,19
Смоленская, Калужская и Рязанская области, Чувашская Республика	1,21
Псковская, Тверская, Московская, Ярославская, Владимирская, Ивановская, Нижегородская области, Удмуртская Республика, Республика Марий Эл	1,22
Ленинградская, Новгородская, Кировская, Пермская и Костромская области	1,24
Северный, Западно-Сибирский, Восточно-Сибирский, Дальневосточный районы, Свердловская обл.	1,26

Таблица 7

Многолетние травы, кукуруза на силос и зеленый корм (лесостепная, степная и сухостепная зоны)

Зоны, подзоны почв	Области: Белгородская, Воронежская, Ростовская; Республика Калмыкия	Области: Курская, Липецкая, Тамбовская, Самарская, Оренбургская, Волгоградская	Края: Краснодарский, Ставропольский; республики Северного Кавказа	Области: Курганская, Челябинская; республики: Мордовия, Чувашская, Татарстан, Башкортостан	Центральный и Восточно-Сибирский районы; области: Нижегородская, Тюменская, Новосибирская, Омская, Алтайский край	Дальневосточный р-н; области: Кировская, Пермская, Свердловская, Томская, Кемеровская; республики: Марий Эл, Удмуртская
1	2	3	4	5	6	7
Светло-серых	1,09	1,13	-	1,15	1,17	1,20
Серых	1,07	1,11	-	1,13	1,15	1,18
Темно-серых	1,04	1,08	0,97	1,10	1,12	1,15
Черноземов:						
оподзоленных	1,01	1,05	0,93	1,07	1,09	1,12
выщелоченных	0,99	1,02	0,91	1,03	1,05	1,09

Продолжение табл.7

1	2	3	4	5	6	7
типичных	0,95	0,99	0,89	1,01	1,03	1,06
обыкновенных	0,92	0,96	0,87	0,96	1,01	-
южных	0,89	0,93	0,84	0,93	0,99	-
Темно-каштановых	0,86	0,90	0,81	-	0,96	-
Каштановых	0,82	0,86	0,80	-	0,92	-
Светло-каштановых	0,79	0,82	0,78	-	-	-

Таблица 8

Однолетние травы (дерново-подзолистая и подзолистая почвы)

Регион	Коэффициент К
Калужская, Смоленская, Рязанская области	1,12
Северо-Западный и Волго-Вятский районы, Тверская, Московская, Ярославская, Владимирская, Ивановская, Костромская, Пермская области; Удмуртская Республика	1,14
Северный, Западно-Сибирский и Дальневосточный районы; Свердловская область	1,17
Восточно-Сибирский район	1,15

Приложение 80

ТАБЛИЦЫ КОЭФФИЦИЕНТОВ НА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ПОЧВ [48]

Таблица 1

Коэффициенты на гранулометрический состав

Зоны, подзоны	Гранулометрический состав					
	глина	т/с	ср/с	л/с	супесь	песок
а) для зерновых (кроме ржи) и подсолнечника						
Северной и средней тайги	0,70	0,78	0,86	0,89	0,81	0,68

Продолжение табл.1

Зоны, подзоны	Гранулометрический состав					
	глина	т/с	ср/с	л/с	супесь	песок
Южной тайги	0,76	0,86	0,96	0,96	0,96	0,57
Светло-серых и серых лесных почв	0,86	0,92	0,98	0,95	0,73	0,51
Темно-серых лесных почв	0,95	0,97	1,00	0,94	0,70	0,47
Черноземов:						
лесостепи и степи	0,98	1,00	0,98	0,92	0,64	0,44
сухой степи	0,91	0,95	1,00	0,96	0,71	0,46
*б) для озимой ржи и картофеля**						
Северной и средней тайги	0,60	0,71	0,88	0,95	0,89	0,78
Южной тайги	0,67	0,80	0,97	0,98	0,82	0,67
Светло-серых и серых лесных почв	0,78	0,87	0,98	1,00	0,80	0,57
Темно-серых лесных почв и черноземов	0,88	0,92	1,00	1,00	0,77	0,52
в) для сахарной свеклы						
Весь ареал распространения	0,91	1,00	0,98	0,86	0,48	-

* Для картофеля коэффициенты увеличиваются на 0,03 для супеси и на 0,05 для песка.

Таблица 2

*Коэффициенты на степень водной эрозии**

Зоны, подзоны	Почвы		
	слабосмытые	среднесмытые	сильносмытые
1	2	3	4
Северной, средней и южной тайги	0,81	0,66	0,45
Серых лесных почв	0,83	0,68	0,46

Продолжение табл.2

1	2	3	4
Черноземов:			
лесостепи и степи	0,86	0,69	0,47
сухой степи	0,82	0,67	0,46

Примечания: 1) На слабосмытых почвах коэффициенты для пропашных культур уменьшаются на 0,05.

2) Среднесмытые почвы используются под пропашные только в случае производственной необходимости (пятна на поле севооборота). В этом случае коэффициент для них снижается на 0,10.

3) Сильносмытые почвы относятся к непахотнопригодным и могут использоваться только при производственной необходимости (мелкие пятна на фоне других почв).

Таблица 3

Коэффициенты на гидроморфизм (для орошаемых почв не применяются)

Зоны	Почвы	Гранулометрический состав			
		т/с, глина	ср/с, л/с	супесь	песок
Средней и южной тайги	Слабоглееватые	0,85	0,95	1,00	1,00
	Глееватые	0,70	0,80	0,90	0,95
	Глеевые	0,55	0,65	0,80	0,90
Серых лесных почв	Глееватые	0,90	0,95	1,00	1,00
	Глеевые	0,75	0,85	0,90	0,95

Таблица 4

Коэффициенты на отклонение содержания гумуса от «средней» величины

Содержание гумуса по отношению к средней величине	Коэффициент на гумус	Содержание гумуса по отношению к средней величине	Коэффициент на гумус
Менее 65	0,78	95-105	1,00
65-75	0,85	105-115	1,05
75-85	0,91	115-130	1,10
85-95	0,96	Более 130	1,15

Таблица 5

Коэффициенты на степень засоления почв

Культура	Степень засоления		
	слабая	средняя	сильная
Ячмень яровой, подсолнечник	0,92	0,77	0,55
Пшеница, рожь, кукуруза, овес	0,85	0,57	0,35

Таблица 6

Коэффициенты на степень солонцеватости почв

Культура	Степень солонцеватости		
	слабая	средняя	сильная
Пшеница яровая, ячмень яровой	0,90	0,75	0,60
Пшеница озимая, рожь, овес	0,78	0,65	0,52
Подсолнечник	0,75	0,50	-
Кукуруза	0,65	0,45	-

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение 3
2. Плодородие почвы и его виды 7
3. Цели и задачи проведения комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения 9
4. Нормативно-правовое обеспечение проведения комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения 14
5. Показатели состояния плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения 20
6. Основные требования к проведению комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения 23
7. Общие сведения о почвах обследуемого земельного участка при проведении комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения 23
8. Корректировка материалов ранее проведенных крупномасштабных почвенных обследований 24
9. Проведение крупномасштабной почвенной съемки с отражением структуры почвенного покрова (СПП) 31
10. Агрохимическое обследование почв земель сельскохозяйственного назначения 50
11. Обследование почв земель сельскохозяйственного назначения на их биологическую активность 79
12. Агрофизическое обследование почв земель сельскохозяйственного назначения 83
13. Эколого-токсикологическое обследование почв и посевов 86
14. Проведение радиологического обследования почв и посевов 92
15. Обследование почв и посевов на фитосанитарное состояние 97
16. Оценка агроклиматических условий 106
17. Перечень показателей, характеризующих продуктивность сельскохозяйственных культур 112
18. Оценка почвенно-экологических условий и бонитировка почв в отношении различных сельскохозяйственных культур 113
19. Проведение оперативного мониторинга в период вегетации растений 117
20. Основные выходные документы, выдаваемые заказчикам по результатам проведения комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения 122

21. Ведение архива материалов по результатам комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения 124
22. Контроль качества работ по проведению комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения 124
Литература 129
Приложения 142

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ КОМПЛЕКСНОГО МОНИТОРИНГА ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Обложка художника *П. В. Жукова*
Компьютерная верстка: *Е. Я. Заграй, А. Г. Шалгинских*
Корректоры: *В. М. Мирскова, В. А. Суслова, З. Ф. Федорова*

Набор и верстка на компьютерной системе ФГНУ "Росинформагротех"

Подписано в печать 08.12.2003 Формат 60x84/16
Бумага писчая Гарнитура шрифта "Times New Roman" Печать офсетная
Печ. л. 15 Усл. кр.-отт. 14,19 Уч.-изд. л. 14,59 Тираж 1000 экз. Заказ 376

Отпечатано в типографии ФГНУ "Росинформагротех",
141261, пос. Правдинский Московской обл., ул. Лесная, 60

gost.e-ecolog.ru