ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 70611— 2022

МЕЛИОРАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ

Методика оценки дистанционными методами технического и экологического состояния

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2023

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным бюджетным научным учреждением Всероссийский научно-исследовательский институт систем орошения и сельхозводоснабжения «Радуга» (ФГБНУ ВНИИ «Радуга»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 151 «Мелиорация»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2022 г. № 1711-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2023

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины, определения и сокращения 2
4 Общие положения 4
5 Структура информационной модели дистанционного мониторинга эксплуатируемого мелиоративного объекта 5
6 Этапы и алгоритм мониторинга технического и экологического состояния методами дистанционного зондирования Земли из космоса и/или беспилотными летательными аппаратами. 7
7 Технические требования к дистанционному мониторингу мелиоративного объекта 7
8 Назначение сроков мониторинга технического и экологического состояния мелиоративного объекта дистанционными методами. 8
9 Требования к показателям мелиоративного объекта для дистанционного мониторинга 8
10 Алгоритм оценки технического и экологического состояния мелиоративного объекта с помощью данных, полученных дистанционным зондированием Земли из космоса и/или беспилотными летательными аппаратами. 9
11 Оценка характеристик мелиоративных объектов с помощью снимков дистанционного зондирования Земли из космоса и/или беспилотными летательными аппаратами в спектральных каналах различных диапазонов электромагнитного излучения 10
12 Обработка результатов дистанционного мониторинга 11
13 Создание цифровой модели местности мелиоративного объекта. 14
14 Заключения о техническом и экологическом состоянии мелиоративного объекта по результатам оценки дистанционными методами 15
Приложение А (справочное) Показатели состояния мелиоративных объектов. 17
Приложение Б (справочное) Информационная модель эксплуатируемого мелиоративного объекта, обследуемого дистанционными методами 19
Приложение В (рекомендуемое) Техническое задание на дистанционное обследование технического и экологического состояния мелиоративного объекта 23
Приложение Г (рекомендуемое) Журнал регистрации показателей мониторинга технического и экологического состояния мелиоративного объекта дистанционным методом 24
Приложение Д (рекомендуемое) Экспертное заключение результата обследования технического и экологического состояния мелиоративного объекта дистанционным методом 25
Приложение Е (рекомендуемое) Примеры спектральных индексов для оценки технического и экологического состояния мелиоративных объектов дистанционным методом 26
Библиография 27

Введение

Настоящий стандарт разработан с целью обеспечения требований федеральных законов [1], [2], приказа [3], кодекса [4], постановления [5] собственниками и эксплуатирующими организациями мелиоративных систем и гидротехнических сооружений.

Настоящий стандарт устанавливает методику оценки дистанционными методами показателей технического и экологического состояния эксплуатируемого мелиоративного объекта, а также необходимые требования, состав работ, порядок интерпретации данных и типовые заключения по результатам дистанционного обследования и структуру создаваемой на основе дистанционного обследования информационной модели эксплуатируемого мелиоративного объекта.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МЕЛИОРАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ

Методика оценки дистанционными методами технического и экологического состояния

Land reclamation.
Methodology for remote assessment of technical and environmental conditions

Дата введения — 2023—07—01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт устанавливает методику оценки дистанционными методами показателей технического и экологического состояния эксплуатируемого мелиоративного объекта, а также необходимые требования, состав работ, порядок интерпретации данных и типовые заключения по результатам дистанционного обследования и структуру создаваемой на основе дистанционного обследования информационной модели эксплуатируемого мелиоративного объекта.

1.2 Настоящий стандарт предназначен для применения органами государственной власти и муниципального управления, юридическими и физическими лицами, использующими при оценке эксплуатируемых гидромелиоративных систем данные дистанционного зондирования Земли из космоса и/или беспилотных летательных аппаратов и продукты, создаваемые на основе их обработки, в том числе включаемые в Федеральный фонд данных дистанционного зондирования Земли из космоса согласно [6]—[8]. Данные дистанционного зондирования Земли из космоса и/или беспилотных летательных аппаратов по результатам обследования гидромелиоративных систем и гидротехнических сооружений используются для создания, актуализации и хранения информационных моделей эксплуатируемых мелиоративных объектов, для оценки текущего состояния и анализа рисков и последствий развития чрезвычайных и аварийных ситуаций техногенного и природного характера.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ Р 51605 Карты цифровые топографические. Общие требования

ГОСТ Р 52439 Модели местности цифровые. Каталог объектов местности. Требования к составу

ГОСТ Р 52440 Модели местности цифровые. Общие требования

ГОСТ Р 58330.2 Мелиорация. Виды мелиоративных мероприятий и работ. Классификация

ГОСТ Р 58376 Мелиоративные системы и гидротехнические сооружения. Эксплуатация. Общие требования

ГОСТ Р 59079 Данные дистанционного зондирования Земли из космоса. Типы данных дистанционного зондирования Земли из космоса

ГОСТ Р 59080 Данные дистанционного зондирования Земли из космоса. Продукты обработки данных дистанционного зондирования Земли из космоса стандартные. Требования к составу и документированному описанию

ГОСТ Р 59081 Данные дистанционного зондирования Земли из космоса. Продукты обработки данных дистанционного зондирования Земли из космоса производные (базовые). Требования к составу и документированному описанию

Издание официальное

ГОСТ Р 59082 Данные дистанционного зондирования Земли из космоса. Продукты обработки данных дистанционного зондирования Земли из космоса тематические. Типы задач, решаемых на основе тематических продуктов

ГОСТ Р 59083 Данные дистанционного зондирования Земли из космоса. Сервисы (услуги), предоставляемые потребителям с использованием данных дистанционного зондирования Земли из космоса. Обеспечение доступа потребителей к сервисам на основе данных дистанционного зондирования Земли из космоса

ГОСТ Р 59084 Данные дистанционного зондирования Земли из космоса. Интеграция сервисов (услуг), предоставляемых потребителям с использованием данных дистанционного зондирования Земли из космоса, с картографическими веб-сервисами

ГОСТ Р 59328 Аэрофотосъемка топографическая. Технические требования

СП 333.1325800 Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов (сводов правил) в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный документ, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого документа с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого документа с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку. Сведения о действии сводов правил целесообразно проверить в Федеральном информационном фонде стандартов.

3 Термины, определения и сокращения

3.1 В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **беспилотный летательный аппарат:** Управляемый оператором с Земли летательный аппарат без экипажа на борту.

3.1.2 **геоинформационная система:** Информационная система, обеспечивающая сбор, хранение, обработку, доступ, отображение и распространение пространственно-координированных данных (пространственных данных), содержащая данные о пространственных объектах в форме их цифровых представлений (векторных, растровых, квадротомических и иных).

3.1.3

геопривязка: Установление связи пиксельных координат данных дистанционного зондирования Земли из космоса с соответствующими им координатами на поверхности Земли.

[ГОСТ Р 59079—2020, пункт 3.1.17]

3.1.4 **система гидромелиоративная:** Комплекс гидротехнических сооружений и технических средств для гидромелиорации земель.

3.1.5

гидротехнические сооружения: Инженерные сооружения и устройства, обеспечивающие регулирование, подъем, подачу, распределение воды потребителям, отвод вод с помощью мелиоративных систем, защиту почв от водной эрозии, противоселевую и противооползневую защиту.

[ГОСТ Р 58376—2019, пункт 3.1]

3.1.6 **дешифрирование:** Процесс изучения по аэро- и космическим изображениям территорий, акваторий и атмосферы, основанный на зависимости между свойствами дешифрируемых объектов и характером их воспроизведения на снимках.

3.1.7 **дистанционное зондирование Земли:** Наблюдение поверхности Земли с помощью авиационных или космических средств, оснащенных аппаратурой для фотосъемки.

3.1.8 **дистанционные методы:** Методы оценки состояния гидромелиоративной системы с помощью средств дистанционного зондирования Земли из космоса и/или беспилотных летательных аппаратов.

3.1.9 **жизненный цикл:** Период, в течение которого происходит развитие гидромелиоративной системы или отдельно расположенного мелиоративного объекта от начального замысла до вывода из эксплуатации.

Примечание — В соответствии с областью применения, целями и задачами дистанционного обследования технического и экологического состояния рассматриваются гидромелиоративные системы и мелиоративные объекты, сданные в эксплуатацию и не выведенные из эксплуатации.

3.1.10

информационная модель: Модель гидромелиоративной системы и мелиоративного объекта, в том числе 3D-модель мелиоративного объекта, представляющая в цифровом виде физические, функциональные и прочие характеристики объекта (или его отдельных частей) в виде совокупности информационно насыщенных элементов. Создается для решения конкретных прикладных задач проекта.

[Адаптировано из ГОСТ Р 57563—2017/ISO/TS 12911:2012, пункт 3.5]

3.1.11

мелиоративная система: Комплекс взаимосвязанных гидротехнических и других сооружений и устройств, включая земельные участки в границах полосы отвода мелиоративной системы или гидротехнического сооружения, обеспечивающих создание благоприятного водного, воздушного и теплового режимов почв и микроклимата на мелиорированных землях.

[СП 100.13330.2016, пункт 3.21]

3.1.12

мелиорация земель: Комплекс мер, направленных на коренное улучшение земель, осуществляемых путем проведения следующих мелиоративных мероприятий и мелиоративных работ:

- проектирование, строительство и техническое перевооружение;
- агролесомелиорация;
- гидромелиорация;
- культуртехника;
- химическая мелиорация,

а также меры, необходимые для выполнения технического обслуживания, уходных и эксплуатационных работ, работ по производству сельскохозяйственной продукции, устройства защитных сооружений и лесозащитных насаждений — на мелиорированных землях и в мелиоративных системах.

[ГОСТ Р 58376—2019, пункт 3.3]

3.1.13 **мониторинг мелиорированных земель:** Система наблюдений за состоянием мелиорированных земель, на основе которых выявляются изменения состояния мелиорированных земель и дается оценка таких изменений.

3.1.14

надлежащее (нормативное) техническое состояние мелиоративных объектов: Поддержание параметров устойчивости, надежности мелиоративных систем и гидротехнических сооружений, а также исправность строительных конструкций, сетей и систем инженерно-технического обеспечения в соответствии с требованиями технических регламентов и проектной документации.

[ГОСТ Р 58376—2019, пункт 3.4]

3.1.15

цифровой фотоплан (ортофотоплан): Растровое изображение местности в ортогональной проекции, заданной системе координат и высот.

[ГОСТ Р 51353—99, пункт 3.10]

3.1.16

паспорт мелиоративной системы: Основной учетно-технический документ, включающий комплекс технических и экономических показателей функционирования мелиоративной системы и отражающий ее конструктивные особенности, классификационные признаки, местоположение; паспорт составляют на систему в целом и на ее отдельные крупные сооружения.

[ГОСТ Р 58376—2019, пункт 3.7]

3.1.17

спектральный канал: Характеристика целевой аппаратуры дистанционного зондирования Земли из космоса, определяющая ее возможность по приему электромагнитного излучения в определенном спектральном диапазоне.

[ГОСТ Р 59079—2020, пункт 3.1.6]

3.1.18 **спутниковый снимок:** Фотография поверхности Земли с помощью спутников.

3.1.19 **риск:** Вероятность развития неблагоприятных последствий.

3.1.20

фотограмметрическая обработка материалов (фотограмметрического снимка): Совокупность технологических процессов, связанных с преобразованием метрической и фотометрической информации фотограмметрического снимка гидромелиоративной системы или отдельно расположенного мелиоративного объекта в геометрическую и семантическую информацию о мелиоративном объекте фотограмметрической съемки.

[Адаптировано из ГОСТ Р 51833—2001, статья 52]

3.1.21

(фотограмметрическая) съемка: Технологический процесс получения фотограмметрического снимка.

[ГОСТ Р 51833—2001, статья 3]

3.1.22 **цифровая [картографическая] модель:** Логико-математическое представление в цифровой форме объектов картографирования и отношений между ними.

3.1.23 **цифровое картографическое моделирование:** Процесс создания и использования цифровых картографических моделей.

3.1.24 **цифровая модель местности:** Цифровая картографическая модель, содержащая данные об объектах местности и ее характеристиках.

3.1.25 **цифровая модель рельефа:** Цифровая модель местности, содержащая информацию о ее рельефе.

3.1.26 **экологическое состояние мелиоративной системы (мелиоративное состояние):** Состояние окружающей природной среды в районах проведения мелиорации, отвечающее условиям сохранения природно-ресурсного потенциала, экологической устойчивости мелиорируемых и прилегающих к ним агроландшафтов, включающее в себя показатели обеспечения нормативного уровня облесенности и грунтовых вод, допустимые уровни засоления почв, допустимые уровни минерализация воды, степень эродированности почв, загрязнение почв и др.

3.1.27 **эксплуатация гидромелиоративной системы и отдельно расположенных гидротехнических сооружений:** Комплекс организационных и технологических мероприятий, обеспечивающих содержание в исправном состоянии всех элементов гидромелиоративной сети, сооружений, оборудования, энергетических систем, линий связи, дорог, лесонасаждений и производственной базы со всеми ее элементами.

3.1.28 **3D-модель мелиоративного объекта:** Электронный документ, содержащий визуально воспринимаемую информацию в виде трехмерной модели мелиоративного объекта (сооружения), представленной множеством ограниченных поверхностей и/или пространственной композицией точек, отрезков и кривых, определяющих в пространстве главным образом внешнюю форму и геометрические характеристики мелиоративного объекта (сооружения).

3.2 В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

БЛА — беспилотный летательный аппарат;

ГМС — гидромелиоративная система;

ГТС — гидротехническое сооружение;

д.е. — доли единицы;

ДЗЗ — дистанционное зондирование Земли;

ИЦММ — инженерная цифровая модель местности;

КЗИ — коэффициент земельного использования;

ЦИМ ОКС — цифровая информационная модель объекта капитального строительства;

ЦМ — цифровая модель;

ЦММ — цифровая модель местности;

ЦМР — цифровая модель рельефа.

4 Общие положения

4.1 Целью мониторинга технического и экологического состояния мелиоративных объектов является обеспечение постоянного контроля за состоянием систем, их важнейших показателей, элементов и за их воздействием на окружающую среду (на системах и сопряженных с ними территориях, вид и

техника полива, сооружения, севооборот, продуктивность, деградационные процессы агрогеосистем и др.) и разработки эффективной системы управления ГМС и ГТС.

4.2 Целью обследований ГМС и ГТС с помощью средств ДЗЗ и БЛА является регулярная оценка технического и экологического состояния орошаемых и осушаемых земель, выявление факторов, не обеспечивающих экологическую безопасность мелиорации, и своевременное выявление рисков, определяющих необходимость принятия превентивных управленческих решений и совершенствования ГМС и ГТС. Результаты мониторинга средствами ДЗЗ и БЛА, выявившие снижение показателей состояния мелиоративного объекта ниже нормативных, используют для составления планов детальных натурных (очных) обследований.

4.3 Дистанционный мониторинг мелиоративного объекта обеспечивает решение задачи по созданию, наполнению и актуализации информационной модели эксплуатируемого мелиоративного объекта и выполняет следующие основные функции:

- регулярные наблюдения за техническим и экологическим состоянием элементов мелиоративного объекта;
- сбор, хранение и организация базы данных систематических наблюдений за состоянием объектов;
- обработка базы данных путем сопоставления измеренных дистанционными методами значений технического и экологического состояния мелиоративного объекта с показателями надлежащего (нормативного) технического и мелиоративного состояния мелиоративного объекта, приведенными в паспорте мелиоративного объекта, и/или с эталонными дешифровочными признаками, соответствующими группам технического и экологического состояний мелиоративного объекта (см. приложение А);
- выявление рисков, связанных с техническим и экологическим состояниями ГМС (в том числе возникающих за ее пределами) в результате эксплуатации мелиоративного объекта, развития чрезвычайных и аварийных ситуаций техногенного и природного характера;
- подготовка предварительных предложений по повышению технического и улучшению экологического состояния, предупреждению или устранению рисков и последствий развития чрезвычайных и аварийных ситуаций техногенного и природного характера;
- информационное оповещение эксплуатационных организаций о техническом и экологическом состояниях эксплуатируемых ими мелиоративных объектов.

4.4 Обязанностями правообладателей оросительных систем являются: своевременное и качественное проведение осмотра и наблюдений за состоянием и работой сооружений, оросительных систем, их периодических обследований и ремонтов; предупреждение засоления и/или заболачивания орошаемых земель, осуществление мероприятий по улучшению их мелиоративного состояния; защита оросительных систем и орошаемых земель от размыва и затопления паводковыми водами [см. [3] пункт 13, перечисления а), д), е)]. Основными обязанностями правообладателей осушительных систем являются: проведение систематических наблюдений за режимом поверхностных и грунтовых вод на осушенных территориях, влажностью почвы в корнеобитаемом слое; принятие мер по предупреждению заболачивания земель, наблюдение за состоянием сооружений [см. [3] пункт 16, перечисления в), г)].

5 Структура информационной модели дистанционного мониторинга эксплуатируемого мелиоративного объекта

5.1 Информационная модель эксплуатируемого мелиоративного объекта служит для описания развития ее технического и экологического состояний.

5.2 Информационная модель эксплуатируемых ГМС и ГТС создается путем формирования совокупности представленных в электронном виде документов, графических и неграфических данных по мелиоративному объекту, размещаемых в соответствии с установленными правилами в среде общих данных, и представляет собой единый источник информации по объекту на эксплуатационной стадии его жизненного цикла.

5.3 Формирование информационной модели ГМС и ГТС представляет собой процесс сбора, обработки, систематизации, учета и хранения в электронной форме взаимосвязанных сведений, документов и материалов об эксплуатируемом мелиоративном объекте.

5.4 Данные для информационной модели представляют в виде электронных документов, формат которых определяют в соответствии с [5].

5.5 Формирование информационной модели ГМС и ГТС осуществляется юридическими и физическими лицами, осуществляющими эксплуатацию гидромелиоративных систем и организующими дистанционный мониторинг мелиоративного объекта, и/или организациями, специализирующимися на оценке технического и экологического состояния на основе данных ДЗЗ и/или БЛА.

5.6 В соответствии с требованиями, предъявляемыми к уровням проработки цифровых информационных моделей и регламентируемыми в СП 333.1325800, а также в соответствии со стадиями жизненного цикла мелиоративного объекта согласно ГОСТ Р 58330.2, виды цифровых информационных моделей, уровни проработки, их обозначение, описание и исходная информация применительно к мелиоративной практике приведены в приложении В (таблица В.1).

5.7 Карта показателей и их параметров, включаемых в информационную модель мелиоративного объекта применительно к эксплуатационному этапу его жизненного цикла по результатам оценки технического и экологического состояния дистанционными методами, приведена в приложении В (таблица В.2).

5.8 Требования к геометрической детализации информационной модели мелиоративного объекта и взаимосвязь уровней проработки (типов информационных моделей) приведены в приложении В (таблица В.3).

5.9 Источником наполнения и актуализации взаимосвязанных сведений, документов и материалов, включенных в информационную модель мелиоративного объекта, являются данные дистанционного мониторинга технического и экологического состояния, в том числе установление мелиоративного состояния (см. приложение А), а также создаваемые по данным ДЗЗ из космоса и/или БЛА материалов, содержащих ЦММ, которые могут включать тематические картографические материалы оценок спектральных индексов, развития чрезвычайных и аварийных ситуаций техногенного и природного характера, ортофотоплан, ЦМР, 3D-модели мелиоративных объектов и другую информацию, раскрывающую описание состояния ГМС (см. рисунок 1 с уровнями детализации информационной модели в соответствии с приложением В, см. таблицы В.1 и В.3).

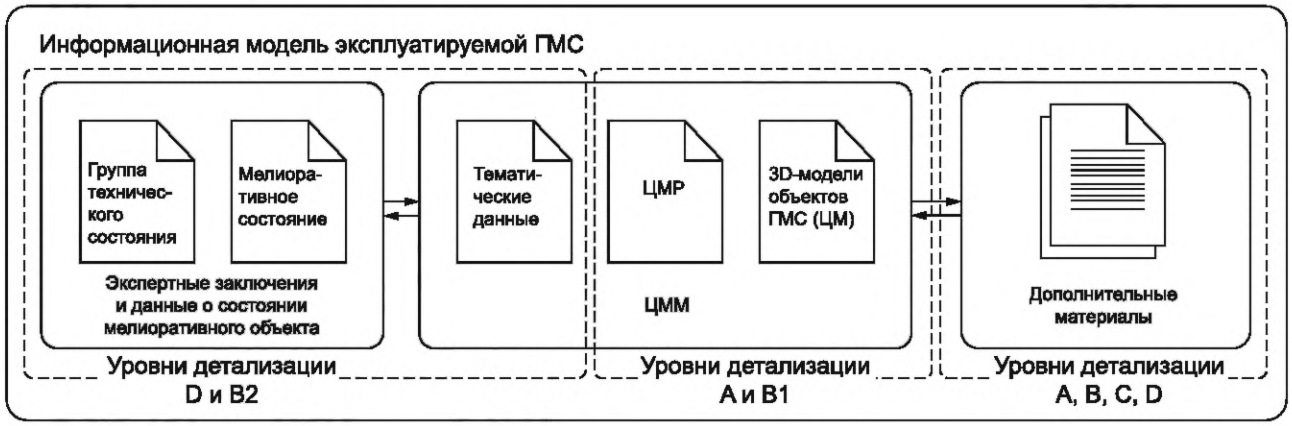

Рисунок 1 — Структура наполнения электронными документами информационной модели, обследуемой дистанционными методами мелиоративного объекта на эксплуатационной стадии ее жизненного цикла

5.10 В целях повышения качества информационной модели в дополнительные материалы рекомендуется включать паспорт ГМС или ГТС, содержащий сведения в соответствии с [10], в том числе в соответствии с [5]: дату ввода объекта в эксплуатацию; материалы, отражающие фактическое выполнение работ по техническому обслуживанию объекта, о проведении текущего ремонта и реконструкциях, технических перевооружениях мелиоративного объекта; иные сведения, содержащиеся в характеристике эксплуатации мелиоративного объекта.

5.11 Информационную модель используют для оценки рисков функционирования ГМС или ГТС и принятия решений для детальных обследований элементов ГМС или ГТС путем натурных инструментальных измерений. Данные натурных инструментальных измерений, организованных на основании экспертного заключения по результатам дистанционного мониторинга, вносят в информационную модель путем актуализации сведений, документов и материалов, включенных в информационную модель мелиоративного объекта.

5.12 Информационная модель эксплуатируемого мелиоративного объекта относится к информации с ограниченным доступом. Хранение и использование информационной модели ГМС или ГТС осуществляется на машинных носителях информации правообладателем (эксплуатирующей мелиоративный объект организацией). Допускается хранение информационной модели ГМС или ГТС на серверах и электронных информационных ресурсах с обеспечением защиты информации с ограничением свободного доступа к этим данным.

5.13 Срок хранения информационной модели не ограничен.

6 Этапы и алгоритм мониторинга технического и экологического состояния методами дистанционного зондирования Земли из космоса и/или беспилотными летательными аппаратами

6.1 Работы по мониторингу технического и экологического состояния мелиоративного объекта включают в себя следующие этапы (см. рисунок 2):

- этап планирования (проектирования) обследования ГМС или ГТС методами ДЗЗ и/или БЛА, в том числе определение объектов и их характеристик, подлежащих оценке в ходе мониторинга;
- этап получения данных ДЗЗ и/или БЛА (летно-съемочные работы);
- камеральный этап обработки (дешифрирования) данных, контроль качества мониторинга;
- этап оформления материалов мониторинга и подготовки экспертного заключения, присвоение группы технического и экологического состояния (см. приложение А, таблицы А.1, А.2), а также оценка мелиоративного состояния (см. приложение А, таблица А.3);
- этап актуализации базы данных (наполнения информационной модели ГМС или ГТС) по результатам дистанционного обследования.

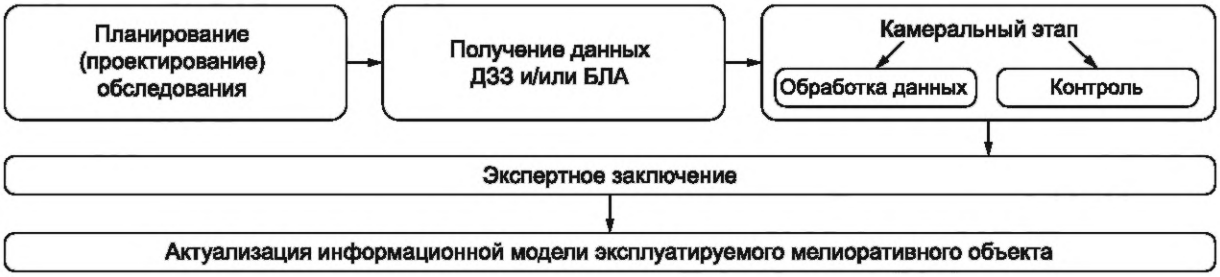

Рисунок 2 — Этапы мониторинга технического и экологического состояния ГМС или ГТС методами ДЗЗ из космоса и/или БЛА

6.2 Дополнительные требования к составу работ и содержанию этапов мониторинга технического и экологического состояния мелиоративного объекта описывают в техническом задании на обследование (см. приложение В).

6.3 Техническое задание на обследование подготавливает эксплуатирующая мелиоративный объект организация.

6.4 Данные о дистанционном мониторинге технического и экологического состояния мелиоративного объекта вносят в информационную модель эксплуатируемого мелиоративного объекта.

7 Технические требования к дистанционному мониторингу мелиоративного объекта

7.1 Требования к предоставлению и получению данных ДЗЗ из космоса установлены действующим законодательством Российской Федерации. Согласно ГОСТ Р 59079 данные могут быть представлены в виде: цифрового массива данных (набора данных или базы данных); данных, преобразованных в продукты ДЗЗ из космоса различных уровней обработки (сервисов и услуг, аналоговых документов).

7.2 Требования к составу и описанию данных ДЗЗ из космоса для стандартных продуктов установлены ГОСТ Р 59080, для производных (базовых) продуктов с данными ДЗЗ из космоса — ГОСТ Р 59081, для тематических продуктов — ГОСТ Р 59082, для сервисов (услуг) — ГОСТ Р 59083, при интеграции данных ДЗЗ из космоса с картографическими веб-сервисами — ГОСТ Р 59084.

7.3 Требования к аэрофотосъемочной системе и мониторингу с помощью БЛА установлены ГОСТ Р 59328, в общем случае аппаратура должна иметь цифровую аэрофотокамеру, в том числе средства (блок, плату) управления аэрофотокамерой; гироплатформу или аэрофотоустановку; аппаратно-программные средства навигации, обеспечивающие ведение БЛА по запроектированным аэрофотосъемочным маршрутам; бортовой приемник и спутниковую антенну для использования глобальной навигационной спутниковой системы.

8 Назначение сроков мониторинга технического и экологического состояния мелиоративного объекта дистанционными методами

8.1 В соответствии с ГОСТ Р 58376 эксплуатирующие организации обязаны осуществлять мониторинг состояния ГМС не менее двух раз в год в начале и по окончании вегетационного периода с целью своевременного устранения установленных поломок и обеспечения требуемого уровня технического и экологического состояния системы, а для ГТС — перед и во время паводка, при возникновении чрезвычайной ситуации и др.

8.2 Сроки мониторинга технического и экологического состояния мелиоративного объекта дистанционными методами указывают в техническом задании на обследование (см. приложение В). Также указывают сроки предыдущих обследований (при наличии) и характер обследования (плановый или внеплановый).

8.3 Перед началом вегетационного периода идентифицируют мелиоративные объекты, определяют их параметры и оценивают группы технического и экологического состояния ГМС, в том числе мелиоративное состояние (см. приложение А).

8.4 Для коррекции состояния ГМС и подготовки к следующему вегетационному периоду после завершения данного вегетационного периода выявляют факторы риска изменения технического и экологического состояний ГМС.

8.5 Во время вегетационного периода определяют эффективность эксплуатации, факторы, повышающие риски изменения технического и экологического состояния ГМС, оценку эффективности мелиоративных мероприятий.

8.6 Внеочередное дистанционное обследование состояния ГМС или ГТС при необходимости осуществляют в любое время года для своевременного обнаружения факторов, повышающих риски изменения технического и экологического состояния ГМС или ГТС. Сроки внеочередного мониторинга описываются в техническом задании на обследование (см. приложение В).

8.7 При развитии аварийных и чрезвычайных ситуаций на ГМС или ГТС техногенного или природного характера количество, периодичность и сроки дистанционного мониторинга определяют в целях оценки и прогноза последствия развития таких ситуаций, их масштабов и контроля эффективности мер по их ликвидации и приведения мелиоративного объекта в надлежащее (нормативное) техническое состояние.

9 Требования к показателям мелиоративного объекта для дистанционного мониторинга

9.1 В настоящем стандарте приняты показатели ГМС, соответствующие группам их технического и экологического состояния (см. приложение А, таблицы А.1, А.2).

9.2 В состав показателей дистанционного мониторинга включаются характеристики для оценки группы мелиоративного состояния (см. приложение А, таблица А.3).

9.3 Показатели должны быть однозначно определимы с помощью средств ДЗЗ из космоса и/или БЛА, то есть установлены путем обработки данных, полученных с помощью ДЗЗ из космоса и/или БЛА, и дешифрованы путем сопоставления их со свойствами обследуемых объектов.

9.4 Количество показателей должно быть достаточным для оценки технического и экологического состояния ГМС.

9.5 Показатели должны позволять определять риски изменения технического и экологического и мелиоративного состояний.

9.6 Техническое задание на обследование мелиоративного объекта обязательно должно содержать способ получения данных и предпочтительный метод их обработки.

9.7 Иные неописанные и непротиворечащие данному стандарту дополнительные требования к показателям, подлежащим определению дистанционными методами, указывают в техническом задании на обследование (см. приложение В). Примеры возможных дополнительных показателей приведены в приложении А (см. таблицу А.4).

10 Алгоритм оценки технического и экологического состояния мелиоративного объекта с помощью данных, полученных дистанционным зондированием Земли из космоса и/или беспилотными летательными аппаратами

10.1 Данные оценки технического и экологического состояния мелиоративного объекта заносят в журнал мониторинга (см. приложение Г).

10.2 Алгоритм оценки технического и экологического состояния мелиоративного объекта с помощью данных, полученных ДЗЗ из космоса и/или БЛА, в общем виде показан на рисунке 3.

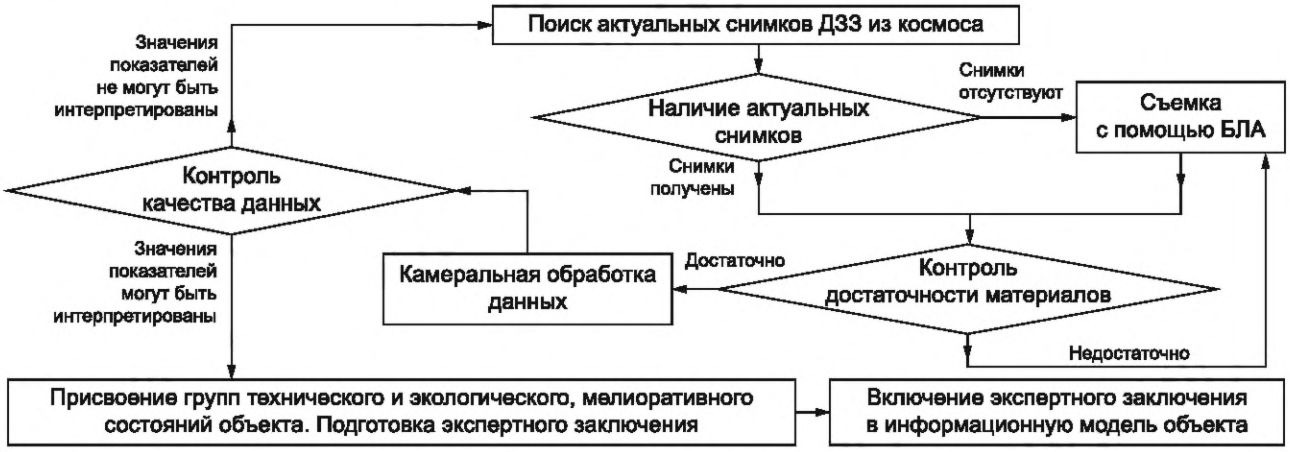

Рисунок 3 — Алгоритм оценки технического и экологического состояния мелиоративного объекта дистанционными методами

10.3 Источник получения данных ДЗЗ должен соответствовать ГОСТ Р 59083. С помощью сервисов поиска выбирают актуальные спутниковые снимки мелиоративных объектов в соответствии с указанными в техническом задании на обследование сроками мониторинга.

10.4 При отсутствии актуальных спутниковых снимков проводят летно-съемочные работы с помощью БЛА.

10.5 При требованиях, указанных в техническом задании на обследование (см. приложение В), на проведение летно-съемочных работ для наполнения информационной модели объекта включенными в ЦММ данными ЦМР обследования проводят с помощью БЛА.

10.6 Проводят оценку полноты (достаточности) материалов ДЗЗ и/или БЛА. При недостаточности или нерепрезентативности (невозможности дешифрирования или спектральной оценки) данных проводят работы по получению этих данных.

10.7 На камеральном этапе проводят оценку анализируемых характеристик мелиоративных объектов. Контроль качества мониторинга на этом этапе включает в себя предварительную оценку характеристик в диапазоне их референсных значений (см. приложение А) и возможности дешифрования снимков. При невозможности дешифрования значений характеристик необходимо повторить процедуру получения данных ДЗЗ и/или БЛА.

10.8 При использовании программных продуктов с геоинформационными системами, позволяющими проводить оценку спектральных характеристик и дешифровку снимков, дальнейшую обработку проводят в данных программных продуктах. В иных случаях используют продукты, характеристики и требования к которым установлены в ГОСТ Р 59080, ГОСТ Р 59081, ГОСТ Р 59082, ГОСТ Р 59083, ГОСТ Р 59084.

10.9 Для спутниковых снимков, снимков БЛА с помощью сервисов визуализации и/или геоинформационных программных продуктов выделяют границы мелиоративных объектов.

10.10 Для выбранных ГМС и ГТС оценивают характеристики, перечень которых указан в техническом задании на обследование (см. приложение В).

10.11 Оценивают техническое и экологическое состояние объекта по каждому показателю и медианную оценку группы технического и экологического состояния ГМС (см. приложение А). Данные показателей заносят в журнал мониторинга (см. приложение Г).

10.12 Оценивают группу мелиоративного состояния объекта по каждому показателю и медианную оценку группы мелиоративного состояния ГМС (см. приложение А). Данные показателей заносят в журнал мониторинга (см. приложение Г).

10.13 При наличии в техническом задании на обследование (см. приложение В) требования оценки риска изменения технического, экологического и мелиоративного состояний объекта и при наличии ретроспективных данных не менее чем за два соседних периода мониторинга проводят оценку риска возникновения неблагоприятного состояния объекта.

10.14 Оценку развития чрезвычайных и аварийных ситуаций техногенного и природного характера проводят при наличии ретроспективных данных не менее чем за два соседних периода мониторинга такого состояния и/или путем оценки масштаба развития, сравнивая с данными дистанционной оценки технического и экологического состояния объекта до возникновения чрезвычайных и аварийных ситуаций.

10.15 В экспертное заключение (см. приложение Д) включают описание установленных групп технического, экологического и мелиоративного состояний объекта, рекомендаций о необходимости наземных (инструментальных) обследований. Экспертное заключение обязательно включает в себя рекомендации о периодичности мониторинга.

10.16 Результаты внеочередных обследований мелиоративных объектов с помощью средств ДЗЗ и/или БЛА в целях оценки масштабов аварийных и чрезвычайных ситуаций, их последствий или возможных прогнозов таких ситуаций также оформляются в виде экспертных заключений и в журнале мониторинга.

10.17 Результаты всех обследований дистанционными методами заносят в информационную модель эксплуатируемого объекта (см. рекомендуемое содержание в приложении Б, таблица Б.2).

10.18 Срок хранения результатов обследований не ограничен, актуализацию осуществляют при очередном и/или внеочередном обследовании мелиоративного объекта дистанционными методами на определенную в техническом задании дату.

10.19 При отсутствии цифровой модели мелиоративного объекта (3D-модели) и при необходимости ее разработки, а также актуализации обследование проводят путем цифровой фотограмметрической обработки материалов аэросъемки.

11 Оценка характеристик мелиоративных объектов с помощью снимков дистанционного зондирования Земли из космоса и/или беспилотными летательными аппаратами в спектральных каналах различных диапазонов электромагнитного излучения

11.1 Характеристики мелиоративных объектов должны быть оценены с помощью спутниковых снимков и/или данных, получаемых с помощью БЛА, в спектральных каналах видимого и других диапазонах электромагнитного излучения.

11.2 Спектральные данные, регистрируемые аппаратурой ДЗЗ, должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 59079.

11.3 Уровень, масштаб, пространственное разрешение и спектральный диапазон данных ДЗЗ определяют в соответствии с ГОСТ Р 59082.

11.4 При отсутствии актуальных данных ДЗЗ для обследуемого объекта спектральные данные получают с помощью БЛА. Требования к таким данным не могут быть ниже определенных для регистрируемых аппаратурой ДЗЗ.

11.5 Спутниковые снимки в различных диапазонах электромагнитного излучения и/или данные, получаемые с помощью БЛА, должны определять характеристики ГМС, соответствующие группам технического и экологического и мелиоративного состояний ГМС (см. приложение А). Параметры обследуемой осушительной сети (закрытая/открытая) указывают в техническом задании (см. приложение В) в графе «тип ГМС».

11.6 Допускается проводить дешифрирование спутниковых снимков и оценку спектральных индексов в геоинформационных системах и других программных продуктах, требования к которым установлены ГОСТ Р 59080, ГОСТ Р 59081, ГОСТ Р 59082, ГОСТ Р 59083, ГОСТ Р 59084.

11.7 Рекомендуемый перечень спектральных индексов для оценки характеристик мелиоративного объекта приведен в приложении Е.

11.8 Дополнительные требования к оценке характеристик мелиоративного объекта устанавливают в техническом задании на обследование (см. приложение В).

12 Обработка результатов дистанционного мониторинга

12.1 Для оценки группы технического и экологического состояния эксплуатируемых ГМС дистанционными методами в общем случае рекомендуется определять следующие показатели (см. приложение А, таблицы А.1, А.2):

- тип водозабора из водоисточника;
- типы сооружений на осушительной сети;
- коэффициент земельного использования;
- площадь засоленных земель;
- площадь земель с критической глубиной залегания уровня грунтовых вод;
- использование инженерной техники полива.

Допускается оценка других показателей (см. приложение А, таблица А.4), включенных в техническое задание (см. приложение В) на обследование. Дополнительно могут оцениваться площади, занятые водоемами в границах ГМС, эксплуатационными дорогами, лесополосами, типы ГТС, площади провалов грунтов, оползневых процессов, нарушения целостности ГТС, развитие чрезвычайных и аварийных ситуаций и другие данные, которые могут быть определены по материалам дистанционного мониторинга и характеризуют данную ГМС.

12.2 Группа технического и экологического состояния ГМС является случайной величиной *TE*, математическая оценка которой осуществляется медианой $Me(te_i)$, определяемой совокупностью установленных показателей te_i, каждый из которых имеет референсные значения, определяющие группу технического и экологического состояния ГМС, соответствующую данному показателю. Результирующее медианное значение ТЕ группы технического и экологического состояния ГМС рассчитывают по формуле:

$$TE = Me(te_i); \quad (1)$$

$$P\{TE < Me(te_i)\} = P\{TE > Me(te_i)\} = 0{,}5, \quad (2)$$

где P — вероятность того, что случайная величина *TE* больше или меньше медианы $Me(te_i)$, равнозначна.

12.3 Тип водозабора из видеоисточника для оросительных систем может быть плотинным и бесплотинным, и устанавливается на основе дешифрирования спутниковых снимков ДЗЗ из космоса и/или по данным снимков БЛА.

12.4 Коэффициент земельного использования КЗИ, характеризующий степень использования земельного фонда оросительных или осушительных ГМС, рассчитывают по формуле

$$\text{КЗИ} = F_{\text{нт}}/F_{\text{бр}}, \quad (3)$$

где $F_{\text{нт}}$ — поливная или осушаемая площадь «нетто», которая определяется в границах соответственно оросительной или осушительной ГМС, занятая посевами сельскохозяйственных культур и насаждениями, полив которых предусмотрен проектом, га;

$F_{\text{бр}}$ — поливная или осушаемая площадь «брутто», которая включает в себя непосредственно поливаемую или осушаемую площадь («нетто») и площадь отчуждения, то есть занятую каналами, сооружениями, дорогами, лесными полосами, постройками, а также под небольшими участками в границах общей орошаемой или осушаемой площади, но не орошаемой или не осушаемой по почвенно-мелиоративным и другим условиям, га.

12.5 Площадь засоленных земель f_s, д.е., рассчитывают как долю от орошаемой или осушаемой площади «нетто» $F_{\text{нт}}$ участков ГМС, занятых засоленными почвами F_{si}, га, по формуле

$$f_s = \sum_{i=1}^{n} F_{si} \,/\, F_{\text{нт}}, \quad (4)$$

где i — номер участка ГМС, занятого засоленными почвами;

n — общее число участков ГМС, занятых засоленными почвами.

Площади участков ГМС F_{si} рекомендуется оценивать с помощью спектральных индексов NDSI по данным ДЗЗ из космоса и/или БЛА, вычисляемых по формуле

$$\text{NDSI} = \left(I^{0{,}66\ \text{мкм}}_{(x,\,y)} - I^{0{,}86\ \text{мкм}}_{(x,\,y)}\right) / \left(I^{0{,}86\ \text{мкм}}_{(x,\,y)} + I^{0{,}66\ \text{мкм}}_{(x,\,y)}\right), \quad (5)$$

где $I^{0{,}86\ \text{мкм}}_{(x,\,y)}$ и $I^{0{,}66\ \text{мкм}}_{(x,\,y)}$ — значения спектральных характеристик в точке поля с координатой (x, y) в спектральных каналах (длины волн) 0,86 и 0,66 мкм соответственно.

Допускается оценивать F_{si} с помощью иных специальных спектральных индексов, включенных в тематические и другие продукты, а также в сервисы (услуги), предоставляющие данные ДЗЗ из космоса.

12.6 Площадь земель с критической глубиной залегания уровня грунтовых вод f_w, д.е., рассчитывают как долю от орошаемой или осушаемой площади «нетто» $F_{нт}$ участков ГМС, на которых наблюдаются недопустимые уровни грунтовых вод F_{wi}, га, по формуле

$$f_w = \sum_{i=1}^{n} F_{wi} / F_{нт}, \quad (6)$$

где i — номер участка ГМС с недопустимым уровнем грунтовых вод;

n — общее число участков ГМС с недопустимыми уровнями грунтовых вод.

Площади участков ГМС F_{wi} рекомендуется оценивать с помощью спектральных индексов LSWI по данным ДЗЗ из космоса и/или БЛА, вычисляемым по формуле

$$\mathrm{LSWI} = \left(I^{0{,}86\ мкм}_{(x,\,y)} - I^{2{,}13\ мкм}_{(x,\,y)}\right) / \left(I^{0{,}86\ мкм}_{(x,\,y)} + I^{2{,}13\ мкм}_{(x,\,y)}\right), \quad (7)$$

где $I^{0{,}86\ мкм}_{(x,\,y)}$ и $I^{2{,}13\ мкм}_{(x,\,y)}$ — значения спектральных характеристик в точке поля с координатой (x, y) в спектральных каналах (длины волн) 0,86 и 2,13 мкм соответственно.

Допускается оценивать F_{wi} с помощью иных специальных спектральных индексов, включенных в тематические и другие продукты, а также в сервисы (услуги), предоставляющие данные ДЗЗ из космоса.

12.7 Инженерную технику полива f_t, %, оцениваемую для оросительных ГМС по части площади F_{ti}, га, от площади «нетто» $F_{нт}$, обеспеченной инженерной техникой полива, вычисляют по формуле

$$f_t = \left(\sum_{i=1}^{n} F_{ti} / F_{нт}\right) 100\ \%. \quad (8)$$

При расчете f_t следует учитывать тип инженерной техники полива и способ орошения, а также использование одной техники на нескольких участках и нормативную потребность данного типа техники полива.

12.8 Площади, занятые водоемами в границах ГМС, эксплуатационными дорогами, лесополосами, ГТС различных типов, линиями электропередач, наземными трубопроводами и другими объектами, которые характеризуют данную ГМС и могут быть определены по материалам ДЗЗ из космоса и/или с помощью БЛА, оценивают на основании дешифрирования соответствующих снимков дистанционно обследуемой ГМС.

12.9 При дистанционном обследовании ГМС во время вегетационного периода дополнительно оценивают вегетационный спектральный индекс NDVI, который рассчитывают по формуле

$$\mathrm{NDVI} = \left(I^{0{,}86\ мкм}_{(x,\,y)} - I^{0{,}66\ мкм}_{(x,\,y)}\right) / \left(I^{0{,}86\ мкм}_{(x,\,y)} + I^{0{,}66\ мкм}_{(x,\,y)}\right). \quad (9)$$

NDVI позволяет осуществлять мониторинг развития сельскохозяйственных растений, в результате чего возможно дистанционно контролировать качество проведенных сельскохозяйственных мероприятий, прогнозировать продуктивность ГМС (урожайность) и планировать сроки уборки урожая. Анализ NDVI позволяет выявлять проблемы посевов (в том числе угнетенное состояние растений в результате нарушения режима увлажнения или из-за нарушения нормального эксплуатационного режима работы техники, очаги эрозии, опустынивания).

12.10 Допускается оценка других показателей (см. приложение А, таблица А.4), включенных в техническое задание (см. приложение В) на обследование. Дополнительно могут оцениваться состояние водоемов в границах мелиоративного объекта (зарастание, загрязнение, высыхание), состояние лесополос, загрязнение почв, зарастание кустарниками, закочкаренность участков, провалы поверхности грунтов и другие типы данных, которые могут быть определены по материалам дистанционного мониторинга и характеризуют данный мелиоративный объект.

Оценка показателей допускается с помощью данных ДЗЗ из космоса (предпочтительно по спектральным индексам) и/или дешифрирования снимков БЛА.

12.11 Группа мелиоративного состояния ГМС является случайной величиной M, математическая оценка которой осуществляется медианой $Me(m_i)$, определяемой совокупностью установленных показателей m_i, каждый из которых имеет референсные значения, определяющие группу мелиоративного

состояния ГМС, соответствующую данному показателю. Результирующее медианное значение M группы мелиоративного состояния ГМС рассчитывают по формуле

$$M = Me(m_j); \quad (10)$$

$$P\{M < Me(m_j)\} = P\{M > Me(m_j)\} = 0{,}5, \quad (11)$$

где P — вероятность того, что случайная величина TE больше или меньше медианы $Me(m_j)$, равнозначна.

12.12 Площадь земель f_e, д.е., с выраженными эрозионными процессами рассчитывают как долю от орошаемой или осушаемой площади «нетто» $F_{нт}$ участков ГМС, занятых эродированными почвами F_{ei}, га, по формуле

$$f_e = \sum_{i=1}^{n} F_{ei} / F_{нт}, \quad (12)$$

где i — номер участка ГМС, занятых эродированными почвами;

n — общее число участков ГМС, занятых эродированными почвами.

12.13 При возникновении аварийных и чрезвычайных ситуаций на ГМС и отдельно расположенных мелиоративных объектах, вызванных техногенными или природными причинами, проводят внеочередное обследование ГМС с помощью данных ДЗЗ из космоса и/или БЛА. Выявляют пострадавшие в результате этих ситуаций мелиоративные объекты и площади F_{ai}, га, аварийных и чрезвычайных ситуаций, рассчитывают затронутую аварийными и чрезвычайными ситуациями долю ГМС f_a, д.е., по формуле

$$f_a = F_{ai} / F_{бр}. \quad (13)$$

Дополнительно рассчитывают площади очагов, пострадавших в результате этих ситуаций, за пределами обследуемой ГМС для оценки эколого-экономических ущербов.

Динамику f_{ad}, д.е., развития чрезвычайных и аварийных ситуаций оценивают путем сравнения данных обследований в соседние сроки и вычисляют по формуле

$$f_{ad} = (f_{a,\,i+1} - f_{a,\,i})/f_{a,\,i}, \quad (14)$$

где $f_{a,\,i}$ — доля ГМС с чрезвычайной или аварийной ситуацией в предыдущий (более ранний) период обследования, д.е.;

$f_{a,\,i+1}$ — доля ГМС с чрезвычайной или аварийной ситуацией в текущий период обследования, д.е.

Если $f_{ad} < 0$, делают вывод о положительной динамике снижения интенсивности развития чрезвычайной или аварийной ситуации; если $f_{ad} > 0$ — динамика отрицательная, наблюдается возрастание затронутой аварийной или чрезвычайной ситуации на долю площади ГМС.

Эколого-экономические риски C (стоимость ущербов), связанные с развитием аварийной или чрезвычайной ситуации, в общем случае рассчитывают по формуле

$$C = C_{on\text{-}site} + C_{off\text{-}site}, \quad (15)$$

где $C_{on\text{-}site}$ — эколого-экономический ущерб от аварийной или чрезвычайной ситуации в границах ГМС;

$C_{off\text{-}site}$ — то же за пределами границ ГМС.

12.14 Кроме вышеописанных индексов допускается рассчитывать иные специальные спектральные индексы, включенные в тематические и другие продукты, а также в сервисы (услуги), предоставляющие данные ДЗЗ из космоса. Примеры иных спектральных индексов приведены в приложении Е.

12.15 Дешифровочные признаки элементов ГМС, отдельно расположенных мелиоративных объектов, оценочные шкалы спектральных индексов допускается применять в соответствии со справочной, нормативной и иной документацией тематических и других продуктов, а также сервисов (услуг), предоставляющих данные ДЗЗ из космоса, геоинформационных программных продуктов для обработки данных БЛА.

12.16 Характеристику технического состояния принимают в соответствии с данными паспорта мелиоративного объекта (работоспособное, требующее капитального ремонта, подлежащее реконструкции, подлежащее ликвидации) согласно [10]. При отсутствии паспорта на мелиоративный объект выявление технического состояния производят путем обследования с помощью БЛА, при этом в качестве показателей технического состояния служат характеристики в соответствии с [10].

12.17 Дополнительные условия оценки данных ДЗЗ из космоса и БЛА указывают в техническом задании на обследование ГМС (см. приложение В).

12.18 При обследовании мелиоративного объекта, нуждающегося в проведении культуртехнических работ, оцениваются площади территории, замусоренной, засоренной камнями, полупогребенной древесиной, сорной древесно-кустарниковой растительностью и/или кочками, с неровным микрорельефом (требуется создание ЦМР), неблагоприятными водно-физическими и иными свойствами).

12.19 При мониторинге лесомелиоративных мероприятий оценивают целостность, степень утраты (частичной или полной) насаждениями своих почвозащитных, водорегулирующих и иных свойств вследствие повреждения либо уничтожения насаждений, оценивают протяженность, геометрические характеристики, характер конструкции, степень повреждения пожаром, загрязнением, вредными организмами и др. параметры.

13 Создание цифровой модели местности мелиоративного объекта

13.1 ЦММ мелиоративного объекта создаются посредством фотограмметрической обработки материалов фотограмметрической съемки с помощью БЛА и/или по данным ДЗЗ из космоса. Иные допустимые методы создания ЦММ установлены в ГОСТ Р 52440.

13.2 ЦММ мелиоративного объекта содержат тематические данные, полученные в результате оценки их технического, экологического и мелиоративного состояний, с пространственной геопривязкой этих данных.

13.3 ЦММ мелиоративного объекта являются обязательной частью информационной модели мелиоративного объекта на эксплуатационной стадии его жизненного цикла.

13.4 ЦММ мелиоративных объектов должны регулярно обновляться в соответствии с актуальным (современным) состоянием местности. Периодичность актуализации ЦММ обосновывается в результате обследования технического и экологического состояния мелиоративного объекта.

13.5 Состав пространственных объектов, а также информации об объектах, включаемых в ЦММ, должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 52439.

13.6 Рекомендуется при создании ЦММ все пространственные объекты классифицировать в соответствии с ГОСТ Р 51605.

13.7 Требования к фотограмметрическому и фотографическому качеству материалов аэрофотосъемки устанавливают в соответствии с ГОСТ Р 59328.

13.8 Объекты ЦММ должны быть представлены в векторной и/или растровой модели пространственных данных. ЦМР должны быть представлены с использованием сеточной, триангуляционной или структурной модели. Крупные мелиоративные объекты (плотины, дамбы обвалования, насосные станции, каналы и другие гидротехнические сооружения) должны быть представлены в виде набора данных (3D-модели мелиоративного объекта), полученных с помощью БЛА.

13.9 Технические и программные средства, в которых создается и используется ЦММ, должны обладать возможностями редактирования данных (добавление, удаление и изменение объектов), визуализации тематических данных о техническом, экологическом и мелиоративном состояниях эксплуатируемого мелиоративного объекта.

13.10 Создание ЦММ заканчивается оценкой качества данных в составе разработанной ЦММ. Оценка качества должна соответствовать ГОСТ Р 52440 и в общем случае контролировать полноту данных (наличие и/или отсутствие объектов и описаний к ним в соответствии с техническим заданием на дистанционное обследование), соответствие тематических данных их референсным значениям, точность геопривязки, актуальность данных на момент проведения дистанционного обследования мелиоративного объекта и необходимость их обновления. Оценка качества должна быть подтверждена специалистом, создавшим и/или использующим (вносившим изменения и/или актуализировавшим) ЦММ путем внесения соответствующих отметок в информационную модель объекта.

13.11 Хранение и использование ЦММ осуществляется на машинных носителях информации правообладателем (эксплуатирующей мелиоративный объект организацией). Упаковка ЦММ должна обеспечить ее сохранность при хранении и транспортировании от вредного воздействия окружающей среды. Упаковка должна содержать информацию о разработчике и правообладателе ЦММ. Допускается хранение ЦММ на серверах и электронных информационных ресурсах с обеспечением защиты информации с ограничением свободного доступа к данным ЦММ.

13.12 Срок хранения ЦММ эксплуатируемых мелиоративных объектов не ограничен.

14 Заключения о техническом и экологическом состоянии мелиоративного объекта по результатам оценки дистанционными методами

14.1 Результаты мониторинга средствами ДЗЗ и БЛА, выявившие снижение показателей состояния мелиоративного объекта ниже нормативных, используют для составления планов детальных натурных (очных) обследований, в том числе для уточнения этих показателей и разработки мероприятий по повышению технического и экологического состояния мелиоративного объекта.

14.2 В экспертном заключении (см. приложение Д) конкретизируется группа технического и экологического состояния ГМС и соответствующие выводы:

- группа IV — эффективная ГМС и нормативный (безопасный) режим эксплуатации;
- группы II и III — ГМС с пониженной эффективностью или рисками снижения технического и ухудшения экологического состояния;
- группа I — ГМС с низкой эффективностью, ненадлежащим (ненормативным) техническим состоянием, небезопасным экологическим состоянием и высокой вероятностью развития риска вывода из эксплуатации.

Выявление систем групп технического и экологического состояния II и III при установленном удовлетворительном мелиоративном состоянии является основанием для проведения детальных инструментальных (натурных) обследований и высокой вероятности необходимой разработки мелиоративных мероприятий по повышению экологической безопасности системы и возможному техническому перевооружению.

Выявление систем группы технического и экологического состояния I при установленном неудовлетворительном мелиоративном состоянии является основанием для проведения детальных натурных обследований, высокой вероятности невозможности ее эксплуатации и основанием для разработки проекта реконструкции и технического перевооружения.

14.3 В экспертном заключении (см. приложение Д) также указывается группа мелиоративного состояния и соответствующие выводы:

- «хорошее» — соответствует надлежащему (нормативному) техническому состоянию мелиоративных объектов;
- «удовлетворительное» — возможен риск неблагоприятного сценария снижения технического и экологического состояния, требующего проведения мероприятий по восстановлению нормативного режима эксплуатации ГМС;
- «неудовлетворительное» — необходимы инструментальные (натурные) обследования показателей ГМС.

14.4 В экспертном заключении (в анализе дополнительных сведений) отмечаются рекомендации по проведению культуртехнических работ, например: расчистка земель от сорной древесно-кустарниковой растительности, пней и полупогребенной древесины; расчистка земель от травянистой растительности, кочек; расчистка земель от камней и иных предметов; землевание, пескование, глинование; рыхление, плантаж почвы, иные культуртехнические работы.

14.5 В экспертном заключении могут быть указаны выявленные проблемы деградационного характера и их масштабы (заболачивание, эрозия, загрязнение, опустынивание и др.) и предположительные меры по их устранению или детальному изучению.

14.6 Для эксплуатируемого ГТС группа состояния не присваивается, а указывается его техническое состояние в соответствии с [10], а также иные параметры, характеризующие тип сооружения, назначение, состав сооружений, класс, тип водоема, состояние зеркала, загрязнение, площадь зеркала, рекомендации по детальному обследованию и др.

14.7 В заключении по результатам обследования лесомелиоративных защитных полос указывается их состояние и степень утраты насаждениями своих почвозащитных, водорегулирующих и иных свойств вследствие повреждения либо уничтожения насаждений. Допускается приведение рекомендаций по уходу за насаждениями (например, выполнение обработки почвы, полив, внесение удобрений, обрезка крон деревьев и кустарников, проведение рубок ухода, восстановление насаждений, защита от пожаров, загрязнения, вредных организмов и иные мероприятия, которые определяются в соответствии с проектами мелиорации). Состояние насаждений в соответствии с [11] признается удовлетворительным, если такими насаждениями выполняются функции по защите земель и земельных участков от эрозии, воздействия неблагоприятных явлений природного, антропогенного и техногенного происхождения, по предотвращению деградации почв на пастбищах. Если указанные функции не выполняются, то состояние насаждений признается неудовлетворительным.

14.8 При обследовании дистанционными методами мелиоративного объекта, находящегося в чрезвычайной или аварийной ситуации техногенного или природного характера (лесопожарная обстановка, наводнение, паводок, загрязнение нефтепродуктами, засуха, сели, оползни и др.), применяют иные выводы о техническом и экологическом состоянии, а также мелиоративном состоянии, отражающие действительное (актуальное) состояние объекта, масштабы, характер и динамику событий, предварительные оценки ущербов и риски возникновения вторичных событий (последствий).

Приложение А
(справочное)

Показатели состояния мелиоративных объектов

Таблица А.1 — Показатели технического и экологического состояния гидромелиоративных систем (орошение)

Группы состояний	Показатели состояния системы							
	Водозабор источника	КЗИ	Площадь засоленных земель, %	Земли с критической глубиной залегания грунтовых вод, %	Земли с эрозионными процессами	Сооружения на сети	Инженерная техника полива, %	Оценка технического состояния
IV	п	>0,9	Нет	[0; 10)	Нет	да	(80; 100]	р
III	п	(0,7; 0,9]	(0; 10]	[10; 20)	[0; 5]	да	(65; 80]	тр
II	бп	[0,7; 0,5]	(10; 30]	[20; 30]	(5; 10]	нет	[50; 65]	пр
I	бп	<0,5	>30	>30	>10	нет	<50	л

Примечание — В настоящей таблице применены следующие обозначения: п — плотинный водозабор, бп — бесплотинный, р — работоспособное, тр — требующее капитального ремонта, пр — подлежащее реконструкции, л — подлежащее ликвидации.

Таблица А.2 — Показатели технического и экологического состояния гидромелиоративных систем (осушение)

Группы состояний	Показатели состояния системы				
	Тип осушительной сети	Сооружения на сети*	КЗИ	Земли с критической глубиной залегания грунтовых вод, %	Оценка технического состояния
IV	з	ш, д, нс, см	>0,9	[0; 10)	р
III	з	ш, д, нс, см	(0,7; 0,9]	[10; 20)	тр
II	о	нет	[0,7; 0,5]	[20; 30]	пр
I	о	нет	<0,5	>30	л

* Любое из перечисленных.

Примечание — В настоящей таблице применены следующие обозначения: о — открытая, з — закрытая; ш — шлюзование каналов, д — дамбы обвалования, нс — насосные станции, см — открытые смотровые колодцы.

Таблица А.3 — Показатели мелиоративного состояния гидромелиоративных систем (для любых систем)

Группы мелиоративного состояния	Площадь засоленных земель, % от общей мелиорируемой площади	Площадь земель с недопустимой глубиной залегания грунтовых вод, % от общей мелиорируемой площади	Площадь земель с эрозионными процессами, % от общей мелиорируемой площади
Хорошее	[0; 10)	[0; 20)	Нет
Удовлетворительное	[10; 30]	[20; 30]	(0; 10]
Неудовлетворительное	>30	>30	>10

Таблица А.4 — Дополнительные характеристики мелиоративных объектов, определяемые при оценке систем дистанционными методами

Гидротехнические сооружения	Дорожная сеть	Лесополосы	Водоемы, расположенные в границах обследуемой территории	Культуртехнические работы (площадь)	Другие показатели
Дополнительные характеристики объектов на системах					
Тип. Габариты в плане. Состояние. Класс и др.	Протяженность. Тип покрытия. Занятая площадь. Сооружения	Протяженность. Состояние. Занятая площадь. Характер конструкции	Тип водоема. Состояние зеркала. Загрязнения. Площадь зеркала. Сооружения	Например, засорение камнями, древесно-кустарниковой растительностью и/или кочками, с неровным микрорельефом и др.	Загрязнение. Наводнение. Паводок. Засуха. Пожары и др.

Приложение Б
(справочное)

Информационная модель эксплуатируемого мелиоративного объекта, обследуемого дистанционными методами

Таблица Б.1 — Информационные модели и соответствующие им этапы жизненного цикла мелиоративного объекта

Наименование жизненного цикла	Наименование модели	Тип модели (уровень проработки)	Обозначение уровня проработки	Описание	Исходная информация
Планирование (замысел)	Модель планирования	ИЦММ (А)	A_1	Содержит взаимосвязанные графические и атрибутивные данные, представляющие результаты создания цифровых моделей местности (рельефа и ситуации)	Данные съемки с помощью дистанционного зондирования Земли из космоса и беспилотных летательных аппаратов
Инженерные изыскания	Модель инженерных изысканий		A_2	Содержит взаимосвязанные графические и атрибутивные данные, представляющие результаты инженерных изысканий (геодезических, геологических, гидрометеорологических, экологических, геотехнических)	Результаты инженерных изысканий и цифровая информационная модель стадии «Планирование (замысел)»
Проектирование	Проектная модель	ИЦММ, ЦИМ ОКС (В)	B_1	Содержит взаимосвязанные графические и атрибутивные данные, представляющие результаты проектирования мелиоративного объекта и объединение этой модели с цифровой моделью местности	Цифровая информационная модель стадии «Инженерные изыскания»
Чрезвычайная ситуация и аварии	Эмитационная модель чрезвычайных ситуаций и аварий (при необходимости)		B_2	Содержит взаимосвязанные графические и атрибутивные данные, обеспечивающие возможность оценки вероятности возникновения чрезвычайной и аварийной ситуаций на мелиоративном объекте или последствий уже возникших ситуаций (данные получены в том числе с помощью БЛА и ДЗЗ)	Цифровые модели местности, цифровая информационная модель стадии «Строительная модель»

Продолжение таблицы Б.1

Наименование жизненного цикла	Наименование модели	Тип модели (уровень проработки)	Обозначение уровня проработки	Описание	Исходная информация
Строительство	Строительная модель	ИЦММ, ЦИМ ОКС (С)	$С_1$	Содержит взаимосвязанные графические и атрибутивные данные, обеспечивающие выполнение строительно-монтажных работ и авторский надзор за реализацией мероприятия, контроль и оценка хода работ в том числе с помощью беспилотных летательных аппаратов	Цифровая информационная модель стадии «Проектная модель»
Реконструкция и техническое перевооружение	Модель реконструкции		$С_2$	Содержит взаимосвязанные графические и атрибутивные данные, обеспечивающие возможность принятия управленческих и проектных решений по реконструкции и техническому перевооружению, а также данные, позволяющие актуализировать цифровую информационную модель мелиоративного объекта (в том числе полученные с помощью БЛА и ДЗЗ)	Цифровая информационная модель стадий «Инженерные изыскания», «Проектная модель» и «Строительная модель», которые могут уточняться в зависимости от объемов и сложности работ, научно-технического обоснования
Ремонт	Модель ремонта		$С_3$	Содержит взаимосвязанные графические и атрибутивные данные, обеспечивающие возможность проведения ремонтов (текущих, капитальных), а также данные, позволяющие актуализировать цифровую информационную модель мелиоративного объекта (в том числе полученные с помощью БЛА и ДЗЗ)	Цифровая информационная модель стадии «Строительная модель»

Окончание таблицы Б.1

Наименование жизненного цикла	Наименование модели	Тип модели (уровень проработки)	Обозначение уровня проработки	Описание	Исходная информация
Эксплуатация	Эксплуатационная модель	ИЦММ, ЦИМ ОКС (D)	D	Содержит взаимосвязанные графические и атрибутивные данные, обеспечивающие выполнение эксплуатационных работ, технологические карты, данные мониторинга проектных и эксплуатационных показателей (в том числе с помощью БЛА и ДЗЗ), проведение оценки возможности совершенствования мелиоративного мероприятия и формирование предложений о применении корректирующих действий, данные о декларировании безопасности мелиоративного объекта, данные расчета вероятного вреда в результате развития чрезвычайных и аварийных ситуаций и др.	Цифровая информационная модель стадий «Строительная модель»
Ликвидация	Модель сноса и демонтажа	ИЦММ, ЦИМ ОКС (G)	G	Содержит взаимосвязанные графические и атрибутивные данные, обеспечивающие выполнение работ по сносу и демонтажу	Цифровая информационная модель стадии «Эксплуатационная модель»

Таблица Б.2 — Карта показателей и их параметров, включаемых в информационную модель эксплуатируемого мелиоративного объекта по результатам оценки технического и экологического состояния дистанционными методами

Наименование документа, включаемого в информационную модель	Описание и параметры показателей
Экспертные заключения и данные о состоянии мелиоративного объекта (сроки хранения не ограничиваются)	
Группа технического и экологического состояния	Актуальное и архивные экспертные заключения о состоянии ГМС и отдельно расположенных мелиоративных объектов, отражающие развитие их состояний, причины возникновения и последствия развития ситуаций, нарушающих надлежащее (нормативное) техническое состояние мелиоративных объектов. Указываются единицы измерения показателей (если предусмотрено)
Группа мелиоративного состояния	
Экспертное заключение о развитии чрезвычайной и аварийной ситуации техногенного и природного характера	
Экспертные заключения о натурном инструментальном обследовании (в случае проведения)	
ЦММ (сроки хранения не ограничиваются)	
Тематические данные	Актуальный и архивные документы в электронной форме определения спектральных индексов состояния ГМС и отдельно расположенных объектов и других документов в соответствии с [5], в том числе 3D-модели актуального состояния объектов ГМС. Указываются единицы измерения показателей, масштабы, источники референсных значений, методы обработки данных
ЦМР	
3D-модель мелиоративного объекта	
Иные документы	
Дополнительные материалы (при наличии)	
Паспорт ГМС или отдельно расположенного мелиоративного объекта	Актуальный и архивные паспорта эксплуатируемой ГМС и отдельно расположенных мелиоративных объектов, включающие комплекс технических и экономических показателей функционирования мелиоративной системы и отражающие ее конструктивные особенности, классификационные признаки, местоположение в соответствии с ГОСТ Р 58376 и/или в соответствии с [10]
Проектная и правоустанавливающая документация	Чертежи, схемы, 3D-модели мелиоративных объектов, данные инженерных изысканий и иные документы в электронном формате, разработанные на проектной стадии жизненного цикла объекта
Метеорологическая информация	Сведения о метеорологических условиях мелиоративного объекта, источнике(ах) метеорологической информации на дату проведения обследования
Объекты, расположенные в границах ГМС	Документы и данные об объектах, расположенных в границах ГМС, но не входящих в перечень показателей, подлежащих оценке технического, экологического, мелиоративного состояния. Могут дополняться документами и решениями органов власти в отношении мелиоративных объектов

Таблица Б.3 — Требования к геометрической детализации информационной модели мелиоративного объекта и взаимосвязь уровней проработки (типов информационных моделей)

Геометрические требования	Уровни проработки (типы информационных моделей)				
	A	B	C	D	G
Определение границ элемента	Да	Да	Да	Да	Да
Границы материалов в структуре элемента	Нет	Да	Да	Да	Да
Узлы сопряжения с другими элементами	Нет	Нет	Да	Да	Да

Приложение В
(рекомендуемое)

Техническое задание на дистанционное обследование технического и экологического состояния мелиоративного объекта

Техническое задание № _____ «___» _____ 20___ г.
дата составления

Место расположения объекта: _____
адрес

Правообладатель объекта: _____
наименование юридического лица, индивидуального предпринимателя, физического лица

Эксплуатирующая организация: _____
наименование юридического лица, индивидуального предпринимателя, физического лица

Кадастровый(е) номер(а) земельного(ых) участка(ов) для обследования дистанционным методом (перечислить):
_____

Тип объекта: _____
тип ГМС или мелиоративного объекта

Наличие паспорта (выбрать нужное): Да ☐ Нет ☐

Метеоданные: _____
код метеостанции, ее удаленность в километрах от обследуемого объекта

Состав показателей технического и экологического состояния, определяемых при обследовании ГМС дистанционным методом (выбрать нужное):

ГМС (орошение):	
Тип водозабора	☐
КЗИ	☐
Площадь засоленных земель	☐
Земли с критической глубиной грунтовых вод	☐
Инженерная техника полива	☐

ГМС (осушение):	
Тип осушительной сети	☐
Сооружения на сети	☐
КЗИ	☐
Площадь засоленных земель	☐
Земли с критической глубиной грунтовых вод	☐

Дополнительные показатели технического и экологического состояния (перечислить), в том числе для отдельно расположенных мелиоративных объектов: _____

Состав показателей мелиоративного состояния (выбрать нужное):

Засоление почв ☐ Земли с критической глубиной грунтовых вод ☐ Эрозия почв ☐

Источник(и) получения данных (выбрать нужное): ДЗЗ ☐ БЛА ☐

Предпочтительные способы обработки данных (перечислить): _____.

Срок проведения обследования: «___» _____ 20___ г.
дата

Дата предыдущего обследования: «___» _____ 20___ г.
дата

Наличие информационное модели объекта (выбрать нужное):
Да ☐ Нет ☐

Тип обследования (выбрать нужное): Очередное (плановое) ☐ Внеочередное (внеплановое) ☐

Иные требования (перечислить): _____

Организация — составитель технического задания: _____
Наименование юридического лица, индивидуального предпринимателя, физического лица

Задание принял (исполнитель)
_____ / _____ /
подпись расшифровка подписи

М. П.

Ответственное лицо от мелиоративного объекта
_____ / _____ /
подпись расшифровка подписи

М. П. (при наличии)

Приложение Г
(рекомендуемое)

Журнал регистрации показателей мониторинга технического и экологического состояния мелиоративного объекта дистанционным методом

Журнал № _____ регистрации показателей технического и экологического состояния мелиоративного объекта

«___» _____ 20___ г. Техническое задание № _____ от «___» _____ 20___ г.
дата обследования дата

Источник(и) получения данных (выбрать нужное): ДЗЗ ☐ БЛА ☐

Место расположения объекта: _____
адрес

Правообладатель объекта: _____
наименование юридического лица, индивидуального предпринимателя, физического лица

Эксплуатирующая организация: _____
наименование юридического лица, индивидуального предпринимателя, физического лица

Кадастровый(е) номер(а) земельного(ых) участка(ов) для обследования дистанционным методом (перечислить):
_____

Тип объекта: _____
тип ГМС или мелиоративного объекта

Организация — исполнитель технического задания: _____
наименование юридического лица, индивидуального предпринимателя, физического лица

Тип обследования (выбрать нужное): Очередное (плановое) ☐ Внеочередное (внеплановое) ☐

Показатели технического и экологического состояния:

Наименование показателя	Отметка в определении	Наименование электронного файла, носителя информации, место хранения	Особые отметки

Показатели мелиоративного состояния:

Наименование показателя	Отметка в определении	Наименование электронного файла, носителя информации, место хранения	Особые отметки

Дополнительные показатели, определяемые в составе технического задания:

Наименование показателя	Отметка в определении	Наименование электронного файла, носителя информации, место хранения	Особые отметки

Исполнитель(и): _____ / _____ /
подпись расшифровка подписи

М. П.

Приложение Д
(рекомендуемое)

Экспертное заключение результата обследования технического и экологического состояния мелиоративного объекта дистанционным методом

Экспертное заключение обследования технического и экологического состояния мелиоративного объекта

«___» _____ 20___ г. Техническое задание № _____ от «___» _____ 20___ г.
дата обследования дата

Журнал № _____ регистрации показателей технического и экологического состояния мелиоративного объекта.

Место расположения объекта: _____
адрес

Правообладатель объекта: _____
наименование юридического лица, индивидуального предпринимателя, физического лица

Эксплуатирующая организация: _____
наименование юридического лица, индивидуального предпринимателя, физического лица

Кадастровый(е) номер(а) земельного(ых) участка(ов) для обследования дистанционным методом (перечислить):

_____

Тип объекта: _____
тип ГМС или мелиоративного объекта

Организация — исполнитель технического задания: _____
наименование юридического лица, индивидуального предпринимателя, физического лица

Тип обследования (выбрать нужное): Очередное (плановое) ☐ Внеочередное (внеплановое) ☐

Исполнитель(и) _____
лицо(а), осуществившее(ие) обследование: фамилия, имя, отчество (при наличии), должность, наименование организации

Эксперт(ы) _____
лицо(а), составившее(ие) экспертное заключение: фамилия, имя, отчество (при наличии), должность, наименование организации

в результате обработки данных обследования технического и экологического состояния мелиоративного объекта установил(и) следующее:

1 Группа технического и экологического состояния объекта _____ (для ГТС только техническое состояние)

2 Группа мелиоративного состояния ГМС _____

3 Анализ дополнительных сведений: _____

4 Необходимость натурных инструментальных обследований да/нет (зачеркнуть лишнее) по показателям технического и экологического состояния объекта (перечислить): _____ и/или иным показателям (перечислить): _____.

5 Рекомендация по следующему обследованию (дата или периодичность): _____

6 Предварительные рекомендации по повышению технического и улучшению экологического (мелиоративного) состояния объекта: _____

7 Обнаруженные риски снижения технического и экологического (мелиоративного) состояния объекта: _____
_____

8 Отметки о характере и масштабах развития чрезвычайной или аварийной ситуации (при наличии) _____
_____

Эксперт(ы): _____ / _____ /
подпись расшифровка подписи

М. П.

Приложение Е
(рекомендуемое)

Примеры спектральных индексов для оценки технического и экологического состояния мелиоративных объектов дистанционным методом

Таблица Е.1 — Показатели спектральных индексов

Наименование спектрального индекса	Характеристика индекса
LSWI (Land Surface Water Index)	Индекс влажности поверхности земли для наблюдения за влажностью
NDSI (Normalized Differential Salinity Index)	Нормализованный разностный индекс засоления для наблюдения за засолением почв
NDVI (Normalized Difference Vegetation Index)	Нормализованный (разностный, относительный) вегетационный индекс для наблюдения за фазами вегетации культуры
NDRE (Normalized Difference Red Edge Index)	Показатель фотосинтетической активности растительного покрова, используемый для оценки концентрации азота в листьях растений в середине и в конце сезона, необходимый для обнаружения угнетенной и стареющей растительности, выявления болезней растений и оптимизации сроков урожая
CCCI (Canopy Chlorophyll Content Index)	Индекс содержания хлорофилла в растительном покрове
MSAVI (Modified Soil Adjusted Vegetation Index)	Индекс, позволяющий обнаружить на преимущественно оголенной почве растительность на ранних фенологических стадиях (всходах) и рассчитывать дифференцированное внесение удобрений
RVI (Ratio Vegetation Index)	Относительный вегетационный индекс, для оценки развития растительного покрова
NDMI (Normalized Difference Moisture (Water) Index)	Индекс для оценки уровня водного стресса культуры, который позволяет назначать сроки полива
DSWVI (Difference Short Wave Vegetation Index)	Индекс для оценки последствий выгорания и регистрации пожаров

Библиография

[1] Федеральный закон от 10 января 1996 г. № 4-ФЗ «О мелиорации земель»

[2] Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»

[3] Приказ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 31 июля 2020 г. № 438 «Об утверждении Правил эксплуатации мелиоративных систем и отдельно расположенных гидротехнических сооружений»

[4] Градостроительный кодекс Российской Федерации

[5] Постановление Правительства РФ от 15 сентября 2020 г. № 1431 «Об утверждении Правил формирования и ведения информационной модели объекта капитального строительства, состава сведений, документов и материалов, включаемых в информационную модель объекта капитального строительства и представляемых в форме электронных документов, и требований к форматам указанных электронных документов, а также о внесении изменения в пункт 6 Положения о выполнении инженерных изысканий для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции объектов капитального строительства»

[6] Закон Российской Федерации от 20 августа 1993 г. № 5663-1 «О космической деятельности» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 15 апреля 2019 г.)

[7] Постановление Правительства Российской Федерации от 29 июня 2019 г. № 840 «Об утверждении Правил определения размера платы за предоставление данных дистанционного зондирования Земли из космоса и копий данных дистанционного зондирования Земли из космоса, содержащихся в федеральном фонде данных дистанционного зондирования Земли из космоса»

[8] Постановление Правительства Российской Федерации от 24 августа 2019 г. № 1087 «Положение о порядке и особенностях предоставления данных дистанционного зондирования Земли из космоса, получаемых с космических аппаратов»

[9] Постановление Правительства Российской Федерации от 24 августа 2019 г. № 1088 «Об утверждении Правил взаимодействия федерального фонда данных дистанционного зондирования Земли из космоса с другими государственными фондами»

[10] Приказ Минсельхоза России от 30 июня 2020 г. № 364 «Об утверждении Административного регламента Министерства сельского хозяйства Российской Федерации по предоставлению государственной услуги по паспортизации государственных мелиоративных систем и отнесенных к государственной собственности отдельно расположенных гидротехнических сооружений» (с изменениями на 10 июня 2021 г.)

[11] Приказ Минсельхоза России от 30 июня 2020 г. № 367 «Об утверждении Правил содержания мелиоративных защитных лесных насаждений и особенностей проведения мероприятий по их сохранению»

УДК 631.6:528.87:006.354 ОКС 65.060.35

Ключевые слова: мелиорация, дистанционное зондирование, мелиоративное состояние, экологическое состояние, техническое состояние, спектральные индексы, информационная модель, гидромелиоративная система

Редактор *Н.В. Таланова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *О.В. Лазарева*
Компьютерная верстка *Е.О. Асташина*

Сдано в набор 09.01.2023. Подписано в печать 20.01.2023. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 3,72. Уч.-изд. л. 3,12.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru