ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 70767— 2023

Охрана окружающей среды

БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ

Производственный экологический мониторинг биологического разнообразия

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2023

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Индивидуальным предпринимателем Боравским Б.В.

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 409 «Охрана окружающей природной среды»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 августа 2023 г. № 695-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 и определения 2
4 Основные требования к организации и осуществлению производственного экологического мониторинга биологического разнообразия 2
5 Использование результатов производственного экологического мониторинга для прогнозирования и оценки изменений состояния биологического разнообразия 5
Приложение А (справочное) Основные методы производственного экологического мониторинга биологического разнообразия 6
Библиография 11

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Охрана окружающей среды

БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ

Производственный экологический мониторинг биологического разнообразия

Environmental protection. Biological diversity.
Industrial environmental monitoring of biological diversity

Дата введения — 2024—03—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает общие требования к проведению производственного экологического мониторинга биологического разнообразия.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 8.589 Государственная система обеспечения единства измерений. Контроль загрязнения окружающей природной среды. Метрологическое обеспечение. Основные положения

ГОСТ Р 56063 Производственный экологический мониторинг. Требования к программам производственного экологического мониторинга

ГОСТ Р 56828.34 Наилучшие доступные технологии. Ресурсосбережение. Методология принятия управленческих решений для сохранения водных биоресурсов и среды их обитания

ГОСТ Р 56828.38 Наилучшие доступные технологии. Окружающая среда. Термины и определения

ГОСТ Р 57007 Наилучшие доступные технологии. Биологическое разнообразие. Термины и определения

ГОСТ Р 59782 Охрана окружающей среды. Биологическое разнообразие. Рекомендации по формированию и реализации коммерческой организацией программы по сохранению биологического разнообразия

ГОСТ Р 70765 Охрана окружающей среды. Биологическое разнообразие. Организация и порядок проведения оценки воздействия хозяйственной и иной деятельности на биологическое разнообразие

ГОСТ Р 70766 Охрана окружающей среды. Биологическое разнообразие. Методология формирования индикаторных показателей программы сохранения биологического разнообразия коммерческой организации

ГОСТ Р 70768 Охрана окружающей среды. Биологическое разнообразие. Методология эквивалентного возмещения последствий остаточных негативных воздействий на биологическое разнообразие

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов 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 стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения

Издание официальное

(принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по [1], [2], ГОСТ Р 56828.34, ГОСТ Р 56828.38, ГОСТ Р 57007, ГОСТ Р 59782, а также следующий термин с соответствующим определением:

3.1 **производственный экологический мониторинг биологического разнообразия;** ПЭМБР: Мониторинг состояния компонентов биологического разнообразия, включающий долгосрочные наблюдения за происходящими изменениями в состоянии биологического разнообразия, оценку и прогноз состояния биологического разнообразия.

Примечание — ПЭМБР осуществляется в рамках производственного экологического мониторинга на территории объекта хозяйственной и иной деятельности в пределах его воздействия на окружающую среду.

4 Основные требования к организации и осуществлению производственного экологического мониторинга биологического разнообразия

4.1 ПЭМБР осуществляется в рамках производственного экологического мониторинга с соблюдением требований [2], [3] и включает в себя натурные и камеральные исследования компонентов биологического разнообразия (далее — биоразнообразие), оценку и прогноз их состояния в пределах зон прямого, косвенного и кумулятивного воздействия хозяйственной и иной деятельности.

4.2 Целью ПЭМБР является обеспечение коммерческой организации и всех заинтересованных лиц информацией о состоянии и загрязнении компонентов биоразнообразия в зонах прямого, косвенного и кумулятивного воздействия хозяйственной и иной деятельности, что необходимо для осуществления деятельности по сохранению, устойчивому использованию и восстановлению биоразнообразия, предотвращению негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на биоразнообразие и ликвидацию его последствий.

4.3 Основные задачи ПЭМБР:

- регулярные наблюдения за состоянием и изменением всех компонентов биоразнообразия и индикаторных показателей по ГОСТ Р 70765 в зонах прямого, косвенного и кумулятивного воздействия объектов хозяйственной и иной деятельности (далее — объекты ПЭМБР);
- прогноз изменения состояния всех компонентов биоразнообразия и индикаторных показателей по ГОСТ Р 70766 в зонах прямого, косвенного и кумулятивного воздействия объектов ПЭМБР;
- проведение оценки рисков и возможностей, связанных с биоразнообразием, в зонах прямого, косвенного и кумулятивного воздействия объектов ПЭМБР;
- выработка предложений о снижении и предотвращении негативного воздействия на биоразнообразие, в том числе в рамках корпоративных программ сохранения биоразнообразия по ГОСТ Р 59782 и планов мероприятий по эквивалентному возмещению остаточных последствий воздействия на биоразнообразие по ГОСТ Р 70768.

4.4 Базовыми объектами ПЭМБР являются объекты растительного мира (в том числе высшие сосудистые растения и низшие растения), объекты животного мира (в том числе позвоночные и беспозвоночные животные) и грибы, природные и природно-антропогенные объекты, особо охраняемые природные территории и иные территории (акватории), расположенные в зонах прямого, косвенного и кумулятивного воздействия хозяйственной и иной деятельности.

Отбор конкретных объектов ПЭМБР осуществляется с учетом специфики хозяйственной деятельности коммерческой организации, типов воздействий на биологическое разнообразие и характеристик компонентов биологического разнообразия в зоне прямого, косвенного и кумулятивного воздействия объектов хозяйственной и иной деятельности.

4.5 ПЭМБР проводят на регулярной основе, но не реже одного раза в течение календарного года, на протяжении всего периода эксплуатации объекта хозяйственной и иной деятельности и в течение установленного срока после его закрытия для обеспечения принятия своевременных и адекватных мер по обеспечению экологической безопасности.

4.6 Системы ПЭМБР должны быть интегрированы с корпоративными системами контроля за состоянием окружающей природной среды, разрабатываемыми на базе геоинформационных систем (ГИС).

4.7 ПЭМБР проводят в форме регулярных натурных исследований с целью:

- определения фонового состояния экосистем и инвентаризации компонентов биологического разнообразия;
- определения степени изменения количественных и качественных показателей биологического разнообразия на основе постоянных наблюдений за компонентами биоразнообразия на учетных площадках с применением полевых, лабораторных, дистанционных, технических, цифровых и иных методов сбора данных.

Эколого-аналитические измерения входят в сферу государственного регулирования обеспечения единства измерений и государственного регулирования в области гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды, что определяет необходимость соблюдения установленных требований системы обеспечения единства измерений в соответствии с ГОСТ Р 8.589, [4], [5] и требований в области гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды.

При проведении ПЭМБР допускается использовать:

- цифровые системы и сервисы информации о состоянии биоразнообразия территорий;
- многоканальные снимки высокого разрешения с космических аппаратов;
- беспилотные летательные аппараты (БПЛА) с навесным оборудованием;
- генетические методы, основанные на изучении ДНК компонентов окружающей среды;
- комплекты аппаратуры спутниковой навигации;
- фотоловушки и другие технические и технологические инструменты получения информации о состоянии биоразнообразия.

Описание основных методов ПЭМБР применительно к высшим сосудистым растениям и позвоночным животным приведено в приложении А.

4.8 Программу ПЭМБР разрабатывают по ГОСТ Р 56063 и утверждают в качестве приложения к программе производственного экологического мониторинга или приложения к программе сохранения биоразнообразия по ГОСТ Р 59782, если коммерческая организация разработала и реализует программу сохранения биоразнообразия.

Программа ПЭМБР дополнительно включает в себя:

- карту-схему территории влияния хозяйственной деятельности с указанием компонентов биоразнообразия и их качественных и количественных характеристик;
- план-график наблюдений за состоянием компонентов биоразнообразия, изменением качественных и количественных характеристик компонентов биоразнообразия, включая наблюдения за редкими и находящимися под угрозой исчезновения объектами животного и растительного мира, занесенными в Красную книгу Российской Федерации и красные книги субъектов Российской Федерации (см. [1], статья 60), местами их обитания и их изменениями в границах зон прямого, косвенного и кумулятивного воздействия хозяйственной и иной деятельности;
- требования к инструментальным измерениям и лабораторным исследованиям;
- обоснование используемых методик и методов оценки эффективности принятых мер по сохранению компонентов биоразнообразия и снижению негативного воздействия на них хозяйственной и иной деятельности, включая план-график проведения проверок исправности и эффективности работы технических устройств и оборудования, служащих для предотвращения причинения вреда компонентам биологического разнообразия, в том числе при аварийных, чрезвычайных ситуациях.

4.9 В рамках ПЭМБР создаются мониторинговые посты для локальных наблюдений за состоянием всех компонентов биоразнообразия в зонах прямого, косвенного и кумулятивного воздействия хозяйственной и иной деятельности.

К мониторинговым постам относятся посты наблюдений, на которых размещаются постоянные пробные площадки, профили и трансекты для изучения экосистем и компонентов биоразнообразия, а также их изменений в результате воздействия природных или антропогенных факторов.

Необходимо, чтобы мониторинговые посты отвечали следующим критериям:

- территория должна выделяться географически и быть как можно более однородной по ландшафту;
- территория научного стационара должна быть не менее нескольких десятков гектаров и не более нескольких квадратных километров (от 1 до 1000 га);

- землепользование должно быть ограничено или, по крайней мере, контролироваться и документироваться. Наиболее целесообразным является расположение постов наблюдения на особо охраняемых природных территориях различного уровня или неофициально установленных природных зонах с ценным биоразнообразием (ключевые ботанические и ключевые орнитологические территории).

На мониторинговых постах осуществляют два разных типа полевых работ: определение исходного состояния экосистем и уровня биоразнообразия территории и непосредственно сам мониторинг.

Описание территории включает сбор следующих данных: географическое положение, климат, история землепользования, распределение типов почв, растительных сообществ и древостоев, животного мира.

Площадки должны отражать всю совокупность основных вариантов коренных или близких к ним сообществ и быть расположены на основных элементах рельефа (например, плакорах, склонах, долинах) и/или долинах рек (например, в пойме, на террасах).

Для наблюдения за состоянием популяций отдельных видов растений и животных сеть площадок должна охватывать местонахождение редких и ценных видов с учетом различных экологических условий.

Количество площадок зависит от разнообразия природных условий, транспортной доступности и размера территории проведения мониторинга, наличия специалистов.

Размеры площадок, определяемые целями исследований, типом растительности, сложностью структуры ценозов, должны быть пригодны для наблюдений в течение длительного времени.

4.10 Выбор объекта ПЭМБР и мест наблюдений (точек отбора проб, постов наблюдений) проводят с учетом:

- сведений о фоновом загрязнении;
- природных и климатических особенностей районов размещения объектов;
- размещения источников негативного воздействия на окружающую среду;
- видов и масштабов оказываемого негативного воздействия на все компоненты биоразнообразия;
- экономической целесообразности использования метода (при выборе одного метода или совокупности методов);
- достоверности и надежности информации, получаемой конкретным методом.

4.11 В рамках проведения ПЭМБР при воздействии хозяйственной и иной деятельности на растительность осуществляют фиксацию:

- видового разнообразия флоры;
- динамики популяций отдельных индикаторных и хозяйственно важных растений;
- фоновых и уникальных растительных сообществ;
- изменения структурных и функциональных показателей растительных сообществ;
- наличия повреждений растительного покрова (например, физического, химического);
- наличия синантропных видов;
- наличия местообитаний редких и исчезающих растений и грибов, занесенных в Красную книгу Российской Федерации и красные книги субъектов Российской Федерации (см. [1], статья 60);
- наличия или отсутствия естественного древостоя;
- процента сухостоя;
- отсутствия характерных для периода проведения наблюдений фаз вегетации, например цветения, бутонизации;
- повреждения вегетативных частей растений;
- изменения окраски, например появление пятен, обесцвечивание;
- изменения типичных морфологических признаков растений.

4.12 В рамках проведения ПЭМБР при воздействии хозяйственной и иной деятельности на животный мир осуществляют фиксацию:

- изменения динамики численности, плотности, половозрастного состава, биотопического распределения объектов животного мира;
- мест обитания, важных в реализации сезонных циклов, в том числе мест размножения, нагула, кормовой базы, зимовки, путей (участков) миграции;
- наличия мест обитания диких животных, относящихся к видам, включенным в Красную книгу Российской Федерации и красные книги субъектов Российской Федерации (см. [1], статья 60).

4.13 Исследования компонентов биоразнообразия при санитарно-паразитологической оценке природных очагов проводят по [6].

4.14 Коммерческая организация вправе привлекать к проведению ПЭМБР экспертные организации и экспертов, обладающих необходимыми специальными научными и (или) практическими знаниями и опытом работы в области охраны окружающей среды, обеспечения экологической безопасности и сохранения биоразнообразия.

Перечень специалистов, привлечение которых необходимо для проведения ПЭМБР, определяется в зависимости от целей и задач ПЭМБР, а также от природных, геоэкологических, технико-экономических, ресурсных и иных условий реализации мероприятий.

Коммерческая организация вправе устанавливать дополнительные требования к специалистам, привлекаемым для проведения ПЭМБР.

5 Использование результатов производственного экологического мониторинга для прогнозирования и оценки изменений состояния биологического разнообразия

5.1 Результаты ПЭМБР используют:

- для выявления связи между негативным воздействием и изменением состояния всех компонентов биоразнообразия;
- оценки рисков и возможностей, связанных с биоразнообразием;
- разработки программ сохранения биоразнообразия по ГОСТ Р 59782;
- формирования и корректировки индикаторных показателей программ сохранения биоразнообразия по ГОСТ Р 70766;
- разработки, выполнения, оценки эффективности и корректировки мероприятий, направленных на снижение негативного воздействия на все компоненты биоразнообразия и их восстановление.

5.2 На основании результатов ПЭМБР прогнозируют и оценивают возможные изменения состояния объектов растительного мира, включая лесной фонд, в том числе связанные с воздействиями на другие компоненты природной среды:

- изменение видового разнообразия, ресурсного потенциала и продуктивности объектов растительного мира;
- изменение пространственной и популяционной целостности объектов растительного мира;
- изменение пространственной организации (структуры) растительных сообществ;
- смена одних растительных сообществ другими (сукцессионные процессы);
- изменение качества среды произрастания объектов растительного мира;
- изменение функциональной значимости объектов растительного мира (защитной, противоэрозионной, санитарно-гигиенической, водоохраной, эксплуатационной и других);
- изменение вероятности возникновения чрезвычайных ситуаций и распространения болезней, вредителей и инвазий в пределах объектов растительного мира.

5.3 На основании результатов ПЭМБР прогнозируют и оценивают возможное изменение среды обитания диких животных и состояние ресурсов объектов животного мира, в том числе связанное с воздействиями на другие компоненты природной среды:

- изменение биологического (видового) разнообразия животного мира;
- нарушение (изменение, трансформация) мест обитания, размножения, нагула, зимовки и популяций охраняемых видов животных, состояния ресурсов (запасов) животного мира, путей миграции диких животных.

Приложение А
(справочное)

Основные методы производственного экологического мониторинга биологического разнообразия

А.1 Общие положения

ПЭМБР организуют посредством проведения натурных и камеральных исследований с применением цифровых, аэрокосмических, генетических методов сбора информации о состоянии экосистем и применяют для составления инвентаризационных списков растений и животных.

Указанные методы позволяют получить достаточно полные данные об экологическом состоянии ландшафтов и экосистем, альфа-разнообразии территорий, поведении и биологии видов.

Мультимодальность источников информации о процессах и трансформации природной среды связана с формированием больших массивов данных, которые следует хранить и анализировать для выявления негативных изменений в экосистемах и популяциях видов.

Для проведения ПЭМБР целесообразно разрабатывать ГИС, представляющие собой комплекс информационных, программных и технических средств, предназначенных для накопления, хранения, анализа, математической обработки и коллективного использования данных с целью получения необходимой пространственно-временной информации о состоянии и динамике экосистем и уровня биоразнообразия.

Основой ГИС являются единство картографируемых объектов биоразнообразия и их характеристик на используемых картографических и аэрокосмических материалах, единая картографическая основа, сходство принятых классификаций, преемственность методов составления и принципов генерализации. В ГИС входят разновременные цифровые модели территории, аэрокосмическая, статистическая, научная информация и фотоматериалы. Информационная подсистема решает задачи накопления, структурирования, хранения и обновления первичной пространственно-временной информации на электронных носителях.

В настоящее время значительный объем информации можно получить с помощью электронных информационно-вычислительных систем и цифровых сервисов о распространении видов на определенные территории и состоянии биоразнообразия территорий.

А.2 Многоканальные снимки высокого разрешения с космических аппаратов, включая аэро-, космоснимки высокого и сверхвысокого разрешения

Данные дистанционного зондирования Земли на основе космоснимков высокого разрешения и мультиспектральных данных предполагают два направления получения пространственной информации о земной поверхности из космоса:

- съемка в видимом и инфракрасном диапазонах длин электромагнитных волн (оптико-электронные системы) в светлое безоблачное время суток;
- съемка в сантиметровом радиодиапазоне (радарные системы) в любое время суток при наличии облаков.

Изображения, передаваемые спутниками дистанционного зондирования Земли, используют для оценки состояния окружающей среды, в том числе биоразнообразия.

Материалы космической съемки характеризуются следующими свойствами:

- актуальность (отображение территории в определенный момент времени);
- многокомпонентность (применение различных методов съемки и анализа данных);
- многомасштабность (получение снимков изучаемой территории в разных масштабах);
- многозональность (получение информации раздельно либо синхронно в разных спектральных интервалах, а также в комплексе с другими методами зондирования, например, радарными, лазерными);
- доступность (получение данных, не требующих специального разрешения);
- оперативность (получение данных об изучаемой территории в течение короткого временного промежутка).

А.3 Беспилотные летательные аппараты с навесным оборудованием

Для проведения локальных дистанционных мониторинговых исследований применяют БПЛА с навесным оборудованием.

Рекомендуется использовать две модели БПЛА:

- дрон самолетного типа, с четырьмя подъемными и одним толкающим винтами, способный нести до 2 кг навесного оборудования. Такой дрон, оборудованный комплектом аппаратуры спутниковой навигации, а также соответствующим программно-аппаратным обеспечением, используется для обследования больших территорий с периодом полета в течение нескольких часов;
- высокоточный дрон типа квадрокоптер с интегрированной мультиспектральной системой обработки изображений с мультиспектральным диапазоном со следующими каналами: синий, зеленый, красный, красный край и ближний инфракрасный.

В состав навесного оборудования входят:

- оптическая фото-, видеокамера;

- мультиспектральная камера с диапазоном от 450 до 950 нанометров;
- инфракрасный коротковолновой датчик (диапазон 2500 микрометров);
- термальный датчик;
- газоаналитический датчик;
- лидары.

С помощью БПЛА можно определить значение индексов состояния растительного покрова (NDVI и др.), оценить состояние качества почв, водоемов, провести анализ газового состава воздуха, а также установить места нахождения несанкционированных свалок отходов производства и потребления.

Индекс NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) — нормализованный относительный индекс растительности, вычисляемый по поглощению и отражению растениями лучей красной и ближней инфракрасной зоны спектра. Индекс NDVI используется для ретроспективного анализа состояния лесных, луговых, степных экосистем и позволяет выявить изменения состояния растительного покрова за определенный период времени. При расчете указанного индекса используются снимки в вегетационный период с мая по сентябрь (для прослеживания динамики развития кроны деревьев).

А.4 Генетические методы исследований биоразнообразия (в дополнение к полевым методам исследований)

Генетические методы, основанные на изучении ДНК компонентов окружающей среды, применяются в дополнение к полевым методам исследований и позволяют определить в пробе видовую принадлежность всех фрагментов ДНК.

Для данного типа анализа используется генетический материал (ядерный, митохондриальный), выделяемый из проб разнообразных природных субстратов, включая льды и вечномерзлые грунты, озерные отложения, почвы, пещерные осадки, воздух и воды из стоячих водоемов, рек, ручьев и океанов. Определение таксономического состава пробы проводят путем сравнения молекулярных таксономических единиц или непосредственно ридов после фильтрации качества с референсной (нуклеотидной последовательностью) базой данных.

В настоящее время выделяют два основных типа генетических исследований: таргетированные (видоспецифичные) и семи-таргетированные (направленные на изучение целых сообществ). Лабораторные методы в исследованиях такого плана более разнообразны и предполагают использование широкого круга технологий секвенирования нового поколения.

Заключительным этапом генетического исследования является биоинформатический анализ полученных данных. Для его проведения используются стандартизованные способы, настраиваемые для конкретных исследований в зависимости от технологии секвенирования, используемого программного обеспечения и задач исследования. При проведении исследований создаются специальные базы данных, которые включают только интересующие таксоны и индикаторные последовательности из различных источников, дополненные собственными данными.

Данный метод мониторинга успешно применяется для выполнения комплексного мониторинга биоразнообразия, изучения редких, инвазивных видов растений и животных, контроля успешности реинтродукции, мониторинга возбудителей заболеваний диких животных.

А.5 Аппаратура спутниковой навигации

Аппаратура спутниковой навигации, предназначенная для приема и передачи спутниковых сигналов, используется для исследований перемещений диких животных в труднодоступных районах с неустойчивой или отсутствующей связью, а также для исследования путей миграции перелетных птиц.

К ошейнику для животного или кольцу для птиц прикрепляют комплект аппаратуры спутниковой навигации, который передает сигнал на сервер сбора данных, где информация обрабатывается и формируется в отчетные материалы. Устройство регистрирует время, географические координаты места нахождения животного или птицы, температуру окружающей среды и скорость перемещения.

А.6 Фотоловушки

Фотоловушки представляют собой цифровую камеру для обеспечения задач мониторинга в области дистанционного наблюдения за дикими животными и растениями. Камера может использоваться для фотографирования в ручном режиме и записи длинных видеоматериалов.

Преимущества использования фотоловушки:

- быстрая установка устройства и его замаскированность благодаря камуфляжной раскраске;
- сверхнизкое энергопотребление;
- исключение необходимости просмотра большого объема информации благодаря встроенному датчику движения;
- полная автономность (не требуется подведение коммуникаций кабелей питания и локальной сети);
- не требуется покрытие территории сигналами беспроводной сети;
- высокое разрешение фотографий и видеоматериалов.

В настоящее время используются модели фотоловушек, которые можно встроить в сеть мгновенного обнаружения объектов и запрограммировать на отправку изображений с помощью радиоволн на центральный спутниковый узел, откуда изображения направляют (через спутниковую сеть) пользователям на удаленное принимающее устройство. Такой узел также принимает сигналы тревоги от магнитных и сейсмических наземных датчиков, которые используются для обнаружения присутствия животных и человека.

А.7 Полевые исследования

А.7.1 Полевые исследования следует начинать с выявления всего спектра местообитаний в пределах местности и ландшафта в целом. Для этого на космоснимках определяют наиболее интересные места, которые отличаются по своей геоморфологии, а также наличие скалистых, болотных, степных, лесных участков, после чего разрабатывают маршрут рекогносцировочного обследования территории района, который должен охватывать все типы местообитаний и контуров растительных сообществ (масштаб 1:5000 или 1:10 000).

А.7.2 В ходе обследования территории по заданному маршруту выделяют контуры экосистем, выполняют геоботанические обследования, проводят общую оценку состояния популяции редких и исчезающих видов растений и животных, определяют местообитания с наиболее вероятным местонахождением редких и исчезающих видов.

А.7.3 Геоботаническое обследование территории и общую оценку состояния популяции редких и исчезающих видов растений и животных проводят следующим образом.

Для оценки состояния популяции редких видов растений определяют общую площадь (в $м^2$, га) и фитоценотическую приуроченность популяции (составляют не менее пяти геоботанических описаний), также изучают размещение особей растений на пробной площади (25 площадок).

Оценка численности особей/побегов популяции редких видов растений оценивают по интервалам от 1 до 2000 по шкале обилия (в ед.): 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 20, 50, 100, 500, 1000, 1500, 2000 ед. и т.д.

Критерием для ранжирования численности популяции редких видов растений является количество рамет (особей, образовавшихся в результате вегетативного размножения) и гамет (особей, образовавшихся в результате полового размножения):

а) до 100 рамет и гамет — малочисленные;

б) свыше 100 рамет и гамет — многочисленные.

При составлении геоботанических описаний учитывают экологические условия местообитаний и стандартные показатели фитоценозов.

Показатели для травянистых растений:

- общее и частное проективное покрытие растений (в %);
- высота травостоя (в см), средняя и максимальная;
- наличие ярусности;
- особенности распределения растений в пределах пробной площади.

Показатели для древостоев:

- формула древостоя;
- сомкнутость крон (доля от 1);
- количество стволов на 10 $м^2$;
- средний и максимальный диаметр стволов (в см);
- средняя и максимальная высота деревьев (в м);
- описание подлеска — высота (в м) и проективное покрытие всех видов (в %);
- подрост (учитывается только для древесных пород по шкале обилия).

Оценка состояния популяции редких видов животных определяется с учетом биологии и поведения разных таксонов. Местонахождение популяций редких и исчезающих видов животных, а также флаговых видов животных обязательно отмечают в географических координатах. Затем координаты выставляются на карте крупного масштаба (1:5000). Для установления местонахождения животных следует использовать маршрутный метод учета частоты встречаемости видов на длину расстояния маршрута или в определенный отрезок времени/на единицу площади, что дает возможность сравнивать количество особей в различных условиях. Помимо визуального контроля объекта наблюдения на маршруте отмечают косвенные признаки присутствия животных, например следы, погрызы, метки, погадки, по которым можно определить видовую принадлежность.

Маршрутный метод применяют в тех случаях, когда не ставится задача абсолютного учета численности определенного вида животных. Во время учета не всегда удается определить видовую принадлежность, поэтому работа проводится в две стадии: а) отлов или фотофиксация особи; б) определение видовой принадлежности (по справочникам-определителям).

А.8 Рекомендуемые методы учета, отлова, фотофиксации особей:

а) зимний метод учета (ЗМУ).

Зимний метод учета следов зверей проводится во всех регионах Российской Федерации, где с наступлением зимнего периода устанавливается устойчивый снеговой покров. На основе данных ЗМУ определяют численность охотничье-промысловых и других животных. ЗМУ в обязательном порядке проводят все охотхозяйства, общества охотников, заповедники и национальные парки.

В учет попадают следы средних и крупных млекопитающих, активных зимой, — от горностая до лося.

б) методы отлова.

Отлов как универсальный способ учета численности животных эффективен только в отношении мелких млекопитающих или подобных им других животных, например ящериц, лягушек, неохотно летающих жуков.

Для учета численности мелких млекопитающих следует использовать метод учета ловчими канавками. В зависимости от поставленной задачи выбирают объем и кратность учетов, разброс по биотопам и сезонам.

Метод учета ловчими канавками включает следующее.

В исследуемом биотопе выбирают типичную стацию, где размечают направление будущей канавки. Для канавок по возможности выбирают возвышенные участки или участки вдоль склона, чтобы их не заливало во время дождя. Затем на этом месте скашивают или срезают полосу травы шириной в 1—1,5 м и выкапывают небольшую траншею (канавку) глубиной 10—15 см и длиной 20 м. В месте, где устанавливают ловчий конус или стаканчик, канавка должна сужаться до ширины его горловины, чтобы мелкое млекопитающее не смогло обойти ловушку. Стенки канавки должны быть вертикальными или немного наклоненными внутрь. Снятые дерн и грунт убирают, чтобы он не мешал мелким млекопитающим свободно перемещаться по ловчему полю. С помощью ручного бура или садового совка через каждые 5 м делают отверстия под ловушки. В качестве ловушек используют ловчие конуса или, если их нет, пластиковые бутылки. Минимальная общая длина канавок на один биотоп составляет 100 м.

Показателем учета количества отловленных мелких млекопитающих является количество отловленных зверьков за сутки/ночь на 100-метровую канавку.

Количество мелких млекопитающих на 100-метровую канавку X рассчитывают по формуле

$$X = (N/L) \cdot 100, \quad (A.1)$$

где N — количество отловленных мелких млекопитающих на канавку длиной L;

L — длина рассматриваемой канавки, м.

в) метод, предполагающий использование глобальных навигационных спутниковых систем.

Ошейники, оборудованные комплектом аппаратуры спутниковой навигации, применяются, если необходимо точно отследить маршрут и дальность передвижения крупных животных или оценить площадь их участка обитания. Современные спутниковые технологии позволяют позиционировать объект наблюдения в пространстве каждые 30 секунд с точностью до 3—5 м. Такие ошейники могут отслеживать положение животного с помощью прямой спутниковой передачи, которая в реальном времени доставляет информацию на внутреннюю память компьютера, подключенного к сети Интернет. Применение данных устройств помогает при изучении миграций животных, например становится возможным получать сигнал-уведомление о том, что стадо покидает заранее определенные цифровые границы участка. Очень удобны ошейники, запрограммированные на самоснятие, которые расстегиваются в заранее установленную дату. Брошенные ошейники собирают для доступа к данным, с помощью которых составляются миграционные карты. Определение ключевых маршрутов миграции помогает исследователям понять текущие потребности среды обитания и определить, какие районы требуют усилий для поддержания этих маршрутов для долгосрочного использования другими поколениями животных;

г) метод фотоловушек.

Фотоловушки устанавливают в местах наиболее вероятного нахождения животных: присадах хищных птиц, звериных тропах, кудюрах (солонцах). Фотоловушки рекомендуется использовать для наблюдения за крупными и средними животными. При установке необходимо следить, чтобы в поле действия объектива не находились постоянно мелькающие предметы, например трава или ветки деревьев и кустов. Если камера оборудована теплодатчиком, нельзя допускать близкого расположения сильно нагревающихся предметов, например камней, жестянок, стекла.

Камера может снимать видео с заданной продолжительностью или делать фотоснимки одиночно или сериями;

д) методы учета птиц.

Определение птиц проводят визуально (по внешнему виду) и аудиально (по голосу). Изучение и подсчет особей наиболее эффективно проводить в период гнездования, когда птицы обнаруживают себя пением и их легко определить по голосу.

Маршрутные учеты применяются при исследовании и сравнении видового состава птиц в выбранных биотопах, а также при оценке их численности и плотности. Маршрутные учеты, охватывающие большое количество видов птиц, позволяют использовать полученные данные в работах по анализу видового разнообразия, а также рассматривать плотностные характеристики отдельных групп или видов птиц.

В рамках маршрутного учета передвигающийся по выбранному маршруту учетчик отмечает все встречи птиц, определяя их вид и количество особей. Для подсчета встреченных особей рекомендуется использовать методики картографирования территорий (площадочные учеты), методики линейных трансектов (маршрутные учеты), методики локальных учетов (точечные учеты).

При анализе видового разнообразия птиц следует:

- составлять списки отмеченных видов птиц в конкретных географических районах (например, особо охраняемых природных территориях) или биотопах (например, хвойных или лиственных лесах);

- сравнивать различные участки или биотопы по общему количеству встреченных видов и по плотностям расселения;

- определять доминирующие виды;

- оценивать влияние антропогенного фактора (зависимость разнообразия и плотности населения птиц от близости к жилым территориям, освоенности территорий учета). Отдельные методы учета птиц применяют для сов, тетеревиных и водоплавающих и дневных хищных птиц.

В конце дня каждого полевого выезда для выявления видового состава птиц на исследуемых территориях следует проводить ежедневную оценку статуса пребывания видов и оценку их количества.

Статус пребывания видов:

а) возможное гнездование:

1) вид наблюдался в гнездовой период в подходящем местообитании,

2) в гнездовой период слышалось пение или брачные крики;

б) вероятное гнездование:

1) в гнездовое время пара находится в подходящем для гнездования биотопе,

2) наблюдается территориальное поведение (песни) на постоянном участке (не менее двух дней),

3) наблюдается брачное поведение и демонстрации,

4) наблюдается посещение птицами вероятного места гнездования (не менее двух раз),

5) наблюдаются беспокойное поведение и тревожные крики взрослых,

6) появляется наседное пятно у птицы,

7) осуществляется строительство гнезда, выдалбливание дупла;

в) подтверждение гнездования:

1) птицы отвлекают от места гнездования, прикидываются ранеными,

2) обнаружено занятое гнездо (или скорлупа яиц),

3) встречены слетки (птенцовых) или пуховики (выводковых),

4) наблюдается насиживающая птица,

5) наблюдаются взрослые птицы с кормом или с капсулами помета,

6) наблюдается гнездо с кладкой,

7) наблюдается гнездо с птенцами.

Оценка количества видов:

- 1 — 1—9 пар;
- 2 — 10—99 пар;
- 3 — 100—999 пар;
- 4 — 1000—9999 пар.

Для анализа и интерпретации полученных результатов производят расчет адаптированных индекса встречаемости вида по дням наблюдения (доля дней, в которые был встречен вид, от общего количества дней исследования) и индекса обилия вида (среднее обилие вида за все дни, в которые он был встречен) на основе количественных оценок по логарифмической шкале.

Библиография

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

[2] Федеральный закон от 19 июля 1998 г. № 113-ФЗ «О гидрометеорологической службе»

[3] Постановление Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 г. № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»

[4] Федеральный закон от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»

[5] Руководящий документ РД 52.18.595-96 — Федеральный перечень методик выполнения измерений, допущенных к применению при выполнении работ в области мониторинга загрязнения окружающей природной среды (утвержден Госстандартом России 20 декабря 1996 г., Росгидрометом 15 декабря 1996 г.)

[6] Методические указания МУК 4.2.2661-10.4.2 — Методы контроля. Биологические и микробиологические факторы. Методы санитарно-паразитологических исследований (утверждены Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 23 июля 2010 г.)

УДК 574.1:006.354 ОКС 13.020.99

Ключевые слова: охрана окружающей среды, биологическое разнообразие, производственный мониторинг

Редактор *М.В. Митрофанова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 23.08.2023. Подписано в печать 28.08.2023. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,68.

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