ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 70321.3— 2022

Технологии искусственного интеллекта для обработки данных дистанционного зондирования Земли

АЛГОРИТМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ ОЦЕНКИ ПЛОЩАДИ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ НА КОСМИЧЕСКИХ СНИМКАХ, ПОЛУЧАЕМЫХ С КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННОГО НАБЛЮДЕНИЯ

Типовая методика проведения испытаний

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2022

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (НИУ ВШЭ) и Обществом с ограниченной ответственностью «ГЕОАЛЕРТ» (ООО «ГЕОАЛЕРТ»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 164 «Искусственный интеллект»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 октября 2022 г. № 1206-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 «РСТ», 2022

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

Введение

Настоящий стандарт входит в серию стандартов «Технологии искусственного интеллекта для обработки данных дистанционного зондирования Земли».

Настоящий стандарт развивает положения ГОСТ Р 59898 применительно к оценке функциональной корректности алгоритмов искусственного интеллекта для оценки площади жилых зданий на космических снимках по ГОСТ Р 59753—2021 (статья 32), получаемых с космических аппаратов оптико-электронного наблюдения в видимом и ближнем инфракрасном диапазонах.

Оценка площади жилых зданий может быть осуществлена, например:

- при территориальном планировании, землепользовании и застройке [1];
- планировке и застройке городских и сельских поселений по СП 42.13330;
- благоустройстве территорий поселений, городских округов, внутригородских районов [2];
- благоустройстве территорий муниципальных образований [3];
- для получения актуальной пространственной информации о жилых зданиях для проверки соответствия сведений кадастрового учета, актуализации адресной базы для почтовых сервисов, градостроительного планирования развития территории, а также для цифровых двойников городов и населенных пунктов;
- оказания консалтинговых услуг, связанных с использованием данных о численности населения и темпах урбанизации территорий: стратегическое планирование, исследование потенциальных рынков оказания услуг (например, страхование, размещение территориальных офисов/магазинов);
- планирования телекоммуникационных сетей для операторов связи.

Настоящий стандарт разработан в целях унификации методов испытаний при оценке функциональной корректности алгоритмов искусственного интеллекта для оценки площади жилых зданий на космических снимках.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Технологии искусственного интеллекта для обработки данных дистанционного зондирования Земли

АЛГОРИТМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ ОЦЕНКИ ПЛОЩАДИ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ НА КОСМИЧЕСКИХ СНИМКАХ, ПОЛУЧАЕМЫХ С КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННОГО НАБЛЮДЕНИЯ

Типовая методика проведения испытаний

Artificial intelligence technologies for processing of Earth remote sensing data. Artificial intelligence algorithms for estimation the area of residential buildings on satellite images obtained from optical-electronic observation satellites. Typical testing procedure

Дата введения — 2023—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на алгоритмы искусственного интеллекта для оценки площади жилых зданий (далее — алгоритмы ИИ) на космических снимках по ГОСТ Р 59753—2021 (статья 32), получаемых с космических аппаратов оптико-электронного наблюдения в видимом и ближнем инфракрасном диапазонах (далее — снимки).

Настоящий стандарт устанавливает типовую методику проведения испытаний при оценке функциональной корректности по ГОСТ Р 59898—2021 (8.2.3).

Примечание — В контексте настоящего стандарта под алгоритмами ИИ понимают алгоритмы на основе машинного обучения.

Настоящий стандарт может быть применен при испытаниях алгоритмов ИИ при проведении оценки соответствия первой, второй или третьей сторон по ГОСТ ISO/IEC 17000.

Настоящий стандарт также может быть применен при автономных предварительных и приемочных испытаниях по ГОСТ Р 59792 алгоритмов ИИ, входящих в состав автоматизированных систем.

Настоящий стандарт предназначен для применения всеми организациями, участвующими в испытаниях алгоритмов ИИ, независимо от их вида и размера.

Типовая методика проведения испытаний алгоритмов ИИ для распознавания зданий на снимках установлена в ГОСТ Р 70321.1, алгоритмов ИИ для определения типов жилых зданий — в ГОСТ Р 70321.2, алгоритмов ИИ для распознавания строящихся зданий — в ГОСТ Р 70321.4.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ ISO/IEC 17000 Оценка соответствия. Словарь и общие принципы

ГОСТ Р 52438 Географические информационные системы. Термины и определения

ГОСТ Р 59276 Системы искусственного интеллекта. Способы обеспечения доверия. Общие положения

ГОСТ Р 59753—2021 Данные дистанционного зондирования Земли из космоса. Термины и определения

ГОСТ Р 59754—2021 Данные дистанционного зондирования Земли из космоса. Обработка данных дистанционного зондирования Земли из космоса. Термины и определения

ГОСТ Р 59792 Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды испытаний автоматизированных систем

ГОСТ Р 59898—2021 Оценка качества систем искусственного интеллекта. Общие положения

Издание официальное

ГОСТ Р 70321.1—2022 Технологии искусственного интеллекта для обработки данных дистанционного зондирования Земли. Алгоритмы искусственного интеллекта для распознавания зданий на космических снимках, получаемых с космических аппаратов оптико-электронного наблюдения. Типовая методика проведения испытаний

ГОСТ Р 70321.2 Технологии искусственного интеллекта для обработки данных дистанционного зондирования Земли. Алгоритмы искусственного интеллекта для определения типов жилых зданий на космических снимках, получаемых с космических аппаратов оптико-электронного наблюдения. Типовая методика проведения испытаний

ГОСТ Р 70321.4 Технологии искусственного интеллекта для обработки данных дистанционного зондирования Земли. Алгоритмы искусственного интеллекта для распознавания строящихся зданий на космических снимках, получаемых с космических аппаратов оптико-электронного наблюдения. Типовая методика проведения испытаний

ГОСТ Р ИСО 6707-1 Здания и сооружения. Общие термины

СП 42.13330 Градостроительство. Планирование и застройка городских и сельских поселений

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 и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ ISO/IEC 17000, ГОСТ Р ИСО 6707-1, ГОСТ Р 52438, ГОСТ Р 59276, ГОСТ Р 59753, ГОСТ Р 59754, ГОСТ Р 59898.

4 Общие положения

Общие положения по ГОСТ Р 70321.1—2022 (раздел 4).

5 Подготовительные работы

5.1 Подготовительные работы проводят по ГОСТ Р 70321.1—2022 (раздел 5), за исключением положений, приведенных в настоящем стандарте.

5.2 Пример базового демонстрационного набора данных для задач регрессии прилагается к настоящему стандарту, состоит из 35 папок, в каждой из которых по 1 снимку размером не менее 500 × 500 пикселей в формате TIF и 1 файлу с разметкой в формате GEOJSON.

Примечание — Базовые демонстрационные наборы данных не обладают свойством представительности, т. е. не отражают статистические распределения существенных факторов в предусмотренных условиях эксплуатации алгоритмов ИИ (см. ГОСТ Р 59898—2021, 9.2).

5.3 В дополнение к требованиям к разметке снимков по ГОСТ Р 70321.1—2022 (5.4.3) каждое жилое здание в разметке должно иметь характеристику «общая площадь».

6 Тестирование и оценка показателей

6.1 Тестирование и оценка показателей — по ГОСТ Р 70321.1—2022 (раздел 6), за исключением положений, приведенных в настоящем стандарте.

6.2 Показатели для оценки функциональной корректности алгоритмов ИИ выбирают исходя из специфики решаемой задачи на усмотрение заказчика испытаний.

Например, для задач регрессии могут быть использованы следующие показатели:

- абсолютная среднеквадратичная ошибка определения общей площади жилого здания;
- относительная среднеквадратичная ошибка определения общей площади жилого здания.

Абсолютную среднеквадратичную ошибку определения общей площади жилого здания $RMSE_{Sabs}$ рассчитывают по формуле

$$RMSE_{Sabs} = \sqrt{\sum_i \frac{\left(S_{ti} - S_{pi}\right)^2}{B}}, \quad (1)$$

где S_{ti} — истинное значение общей площади i-го жилого здания;

S_{pi} — значение общей площади i-го жилого здания, полученное в результате работы алгоритма ИИ;

B — общее число жилых зданий в разметке.

Относительную среднеквадратичную ошибку определения общей площади жилого здания $RMSE_{Srel}$ рассчитывают по формуле

$$RMSE_{Srel} = \sqrt{\sum_i \frac{\left(S_{ti} - S_{pi}\right)^2}{mS \cdot B}}, \quad (2)$$

где mS — среднее арифметическое значение общей площади жилых зданий в разметке.

Абсолютная и относительная среднеквадратичные ошибки определения общей площади жилого здания $RMSE_{Sabs}$ и $RMSE_{Srel}$ соответственно могут принимать значения [0; ∞), при этом значение 0 соответствует наиболее эффективному качеству работы алгоритмов ИИ.

7 Анализ и интерпретация результатов испытаний

Анализ и интерпретация результатов испытаний — по ГОСТ Р 70321.1—2022 (раздел 7).

Библиография

[1] Федеральный закон от 29 декабря 2004 г. № 190-ФЗ «Градостроительный кодекс Российской Федерации»

[2] Методические рекомендации для подготовки правил благоустройства территорий поселений, городских округов, внутригородских районов (утверждены приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 13 апреля 2017 г. № 711/пр)

[3] Методические рекомендации по разработке норм и правил по благоустройству территорий муниципальных образований (утверждены приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 29 декабря 2021 г. № 1042/пр)

УДК 006.86:006.354 ОКС 35.240.99

Ключевые слова: технологии искусственного интеллекта, обработка данных дистанционного зондирования Земли, алгоритмы искусственного интеллекта, определение площади жилых зданий, обработка космических снимков, оптико-электронное наблюдение, видимый диапазон, ближний инфракрасный диапазон, методика испытаний, оценка функциональной корректности

Редактор *Л.С. Зимилова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Л.С. Лысенко*
Компьютерная верстка *Е.О. Асташина*

Сдано в набор 31.10.2022. Подписано в печать 08.11.2022. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 0,93. Уч.-изд. л. 0,68.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «РСТ»
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