****

**МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ**

**Глоссарий**

|  |  |
| --- | --- |
| **Термин/сокращение** | **Определение** |
| **Искусственный интеллект (ИИ)** | Комплекс технологических решений, позволяющий имитировать  когнитивные функции человека (включая самообучение и поиск  решений без заранее заданного алгоритма) и получать  при выполнении конкретных задач результаты, сопоставимые,  как минимум, с результатами интеллектуальной деятельности человека. Комплекс технологических решений включает в себя информационно-коммуникационную инфраструктуру, программное обеспечение (в том числе в котором используются методы машинного обучения), процессы и сервисы по обработке данных и поиску решений (согласно Указу Президента Российской Федерации от 10.10.2019  № 490 «О развитии искусственного интеллекта  в Российской Федерации»). |
| **Технологии искусственного интеллекта / ИИ-технологии** | Совокупность технологий, включающая компьютерное зрение,  обработку естественного языка, распознавание и синтез речи, интеллектуальную поддержку принятия решений и перспективные методы искусственного интеллекта и другое. |
| **Machine Learning (ML) модель** | Математическая модель, созданная с использованием методов  и алгоритмов машинного обучения, которая способна делать прогнозы или классифицировать данные на основе определенных правил  и закономерностей. |
| **ИИ-решение / ИИ-сервис** | Программный комплекс, имеющий в своей реализации, помимо алгоритмической части, технологии искусственного интеллекта  и модели машинного обучения. |
| **Обучающая выборка** | Набор данных, используемых для обучения ML-модели. Этот набор данных содержит входные параметры и ожидаемые выходные значения, которые модель должна научиться предсказывать. |
| **Тестовая выборка** | Набор данных, который не использовался в процессе обучения модели и используется для оценки ее производительности и точности предсказаний. |
| **Метрики оценки** | Стандартные меры для оценивания производительности модели, такие как точность, полнота, F1-мера, площадь под ROC-кривой и другое. |
| **Датасет** | Структурированная коллекция данных, представленная в виде таблицы или множества файлов, которая используется для обучения моделей машинного обучения или проведения анализа данных. |
| **Экспертная группа** | Экспертная группа при Министерстве строительства  и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации  по применению технологий искусственного интеллекта в отрасли жилищного строительства. |

**Цели**

Основными целями данной методологии является:

– оценка текущего статуса внедрения технологий ИИ в жилищном строительстве;

– определение и систематизация ключевых ИИ-технологий, сервисов и решений, используемых в отрасли жилищного строительства;

– возможность использования полученных результатов для пилотирования и внедрения ИИ-решений.

**Оценка проникновения ИИ-решений в отрасли жилищного строительства**

В рамках методологии предполагается анкетирование застройщиков и расчет оценки проникновения ИИ-технологий в отрасли жилищного строительства с помощью следующих показателей:

– доля компаний, применяющих ИИ;

– доля компаний, применяющих ИИ в разрезе этапов строительства;

– доля компаний, применяющих ИИ в разрезе технологий.

Для оценки проникновения ИИ в рамках этапов строительства предлагается разделить бизнес-процессы в соответствии с приведенной ниже классификацией:

|  |  |
| --- | --- |
| **Этап** | **Расшифровка** |
| **Планирование** | Предпроектная работа до начала этапов проектирования: подготовка бизнес-плана, градостроительного плана земельного участка  (ГПЗУ), подготовка и согласование эскизной концепции,  архитектурно-градостроительного решения, оформление плана  на земельный участок. |
| **Проектирование** | Этапы проектирования: инженерные изыскания, технические условия, проектная документация, тендерная документация, рабочая документация, подготовка информационной модели здания (BIM). |
| **Строительство** | Этапы от получения разрешения на строительство до сдачи объекта  в экспликацию: строительство, исполнительная документация, контроль хода строительства, закупки, производство и так далее. |
| **Эксплуатация** | Этапы после сдачи объекта в эксплуатацию. |
| **Другие процессы** | Сопутствующие бизнес-процессы: бэк-офис (внутренние: бухгалтерия, юристы), процессы клиентской поддержки, продаж, маркетинга  и так далее. |

При последующем анализе возможна декомпозиция раздела «Другие процессы»   
на отельные направления с целью определения концентрации ИИ-решений и возможных «точек роста».

Для классификации ИИ-решений в части использования базовых технологий предлагается использовать приведенную ниже классификацию:

|  |  |
| --- | --- |
| **Технология** | **Описание** |
| **Компьютерное зрение / Computer vision (CV)** | Распознавание образов и классификация изображений, распознавание символов, анализ видеопотока, биометрия и так далее. |
| **Обработка естественного языка / Natural language processing (NLP)** | Диалог на естественном языке, поиск и анализ тактовых данных, машинный перевод, распознавание и синтез речи. |
| **Машинное обучение / Machine learning (ML) / Data Science** | Системы помощи принятия решений: экспертные системы, рекомендательные системы, предиктивная аналитика. |
| **Роботизация** | Роботизация (RPA), интеллектуальная роботизация (IPA). |
| **Генеративный ИИ / Generative AI** | Генерация текстового и визуального контента. |
| **Перспективные методы** | AutoML, квантовые алгоритмы, мультимодальное обучение, контекстное моделирование, усиленный интеллект, ролевой ИИ, обучение на малых данных, федеративное обучение и так далее. |

Отметим, что ИИ-решение может иметь несколько ключевых технологий в своей реализации, несколько базовых ИИ-технологий. В данном случае для решения указывается несколько технологий без учета весовых коэффициентов.

**Сопоставление результатов работы ИИ-решений   
и сервисов**

В рамках сопоставления результатов работы ИИ-решений предполагается руководствоваться методологическими рекомендациями по оценке решений, в которых используются технологии ИИ Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации, в части пунктов:

6. Ключевые артефакты при оценке решений, в которых используются технологии искусственного интеллекта

7. Примеры метрик для оценки решений, в которых используются технологии искусственного интеллекта.

Отдельно отметим необходимость использования репрезентативных механизмов хранения и обработки большого количества информации (датасетов), представляющих собой достоверные данные (ground truth), и минимизацию использования их   
в обучающих и тестовых наборах данных. Данное требование обусловлено необходимостью получения несмещенной оценки работы моделей для формирования релевантного отчета с конечными результатами.

**Этапы составления методологии**

Составление методологии включает в себя последовательный набор действий:

1. Согласование проекта методологии оценки Экспертной группой.
2. Утверждение плана и проекта анкетирования застройщиков.
3. Проведение анкетирования застройщиков с целью получения репрезентативной выборки.
4. Анализ полученных данных, агрегация и расчет аналитических показателей проникновения ИИ-технологий в отрасли.
5. Вынесение результатов для обсуждения экспертной группой.
6. Согласование целевых показателей и корректировка методологии в случае необходимости.

Для возможности динамического мониторинга показателей проникновения   
ИИ-технологий в отрасли жилищного строительства рекомендуется ежеквартально актуализировать данные с помощью:

–  проведения анкетирования на предмет изменений в части применения   
ИИ-технологий до 15 числа последнего месяца квартала;

–  анализа полученных данных и обновления показателей проникновения   
ИИ-технологий до 20 числа последнего месяца квартала;

– презентации результатов анализа участникам экспертной группы до 27 числа последнего месяца квартала.