

УДК 004.9

ИМИТАЦИЯ ПОТОКОВ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ДАННЫХ ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ ИНТЕГРАЦИИ С СИСТЕМОЙ «1С:ПРЕДПРИЯТИЕ»

Марьина А.А., студент гр. 4416, IV курс

Научный руководитель: Смирнова Г.С., к.т.н., доцент

Казанский национальный исследовательский технический
университет им. А.Н. Туполева – КАИ
г. Казань

Для успешной цифровой трансформации промышленности необходимо обеспечить качественную интеграцию данных с производственного оборудования в корпоративные информационные системы, среди которых платформа «1С:Предприятие» занимает ключевое место на российском рынке. Принятие обоснованных управленческих решений напрямую зависит от информации с нижних уровней производства, таких как датчики и промышленные сети. При этом современные подходы к управлению все чаще основываются на методы предиктивной аналитики, предсказывающие будущее состояние оборудования [1]. Но для построения таких прогнозных моделей необходимы гигантские объемы информации. В этот момент становится актуальным применение синтетических данных – искусственно сгенерированных информационных потоков, воссоздающих поведение реального оборудования. Такие данные позволяют обучать и тестировать алгоритмы до того, как будет налажена интеграция с физическими датчиками [2].

Синтетические данные позволяют разработчикам создавать интеграционные решения в условиях недоступности реального промышленного оборудования для тестирования. Со стороны практической реализации язык программирования Python предлагает от базовых библиотек типа Faker до более сложных решений, таких как генеративные состязательные сети (GANs) [2].

Платформа «1С:Предприятие» предоставляет широкие возможности для взаимодействия с внешними системами, что позволяет использовать генераторы данных, написанные, например, на языке Python. Реализация данного взаимодействия предполагает использование метода GET и протокола HTTP, с последующей передачей данных в формате JSON [3]. Так же для обмена информацией между 1С и другими приложениями применяется механизм импорта/экспорта файлов (например, XML, JSON). В платформе поддерживается сериализация объектов в XML как напрямую, так и с помощью объекта XML Data Transfer Objects [4].

В данной статье предлагается реализовать имитатор встроенными средствами 1С, преимуществом которого является возможность развертки без привлечения внешнего программного обеспечения.

Основой для получения равномерно распределенных значений станет встроенный в 1С специальный объект «ГенераторСлучайныхЧисел» [5]. На базе этого генератора предлагается универсальный метод, основанный на гистограммном представлении распределений. Для этого определяются границы интервалов гистограммы и вероятность попадания в каждый из них. Далее генератор равномерно распределяет числа по этим интервалам в соответствии с заданными вероятностями. Этот метод позволяет создавать наборы данных, соответствующие закону распределения, например, нормальному, экспоненциальному или любому другому, заданному как аналитически, так и на основе эмпирических данных[6]. Значит, владея реальными данными с производства, можно построить гистограмму распределения любого параметра, затем генерировать данные неотличимые от настоящих.

Описанный подход позволяет получать корректные распределения, но не учитывает реальную циклическую работу станков: активная работа сменяется периодом простоя. В предлагаемом решении ведется учет текущего состояния оборудования и времени его последнего изменения. Переключение между состояниями осуществляется по вероятностному принципу: задаются базовые интервалы работы и простоя, которые затем генерируются случайным образом в пределах заданного диапазона. Так же необходимо учитывать временную динамику промышленных данных, например, температура подшипника не скачкообразна, а постепенно повышается при работе. В таблице 1 представлен примерный набор параметров, который может быть легко дополнен в зависимости от типа оборудования.

Таблица 1 – Набор параметров

Параметр	Поведение при работе	Поведение при простое	Настраиваемые параметры
Температура подшипника	Экспоненциальный нагрев до рабочей температуры	Экспоненциальное охлаждение до температуры цеха	Рабочая температура; температура цеха
Вибрация	Высокий уровень с линейным трендом износа и случайной составляющей	Фоновый шум	Скорость износа; дисперсия шума
Добавление масла	Рабочий диапазон с колебаниями	Пониженное давление	Рабочий диапазон; остаточное давление; вероятность аномалии
Обороты шпинделя	Ненулевые значения с колебаниями	Нулевое значение	Диапазон оборотов; амплитуда колебаний.

На основе предложенных моделей может быть создана внешняя обработка (файл с расширением .erf) для платформы «1С:Предприятие», которая

не требует изменения в конфигурации и легко подключается. На рисунке 1 представлена архитектура этой обработки и её взаимодействие с объектами информационной базы.

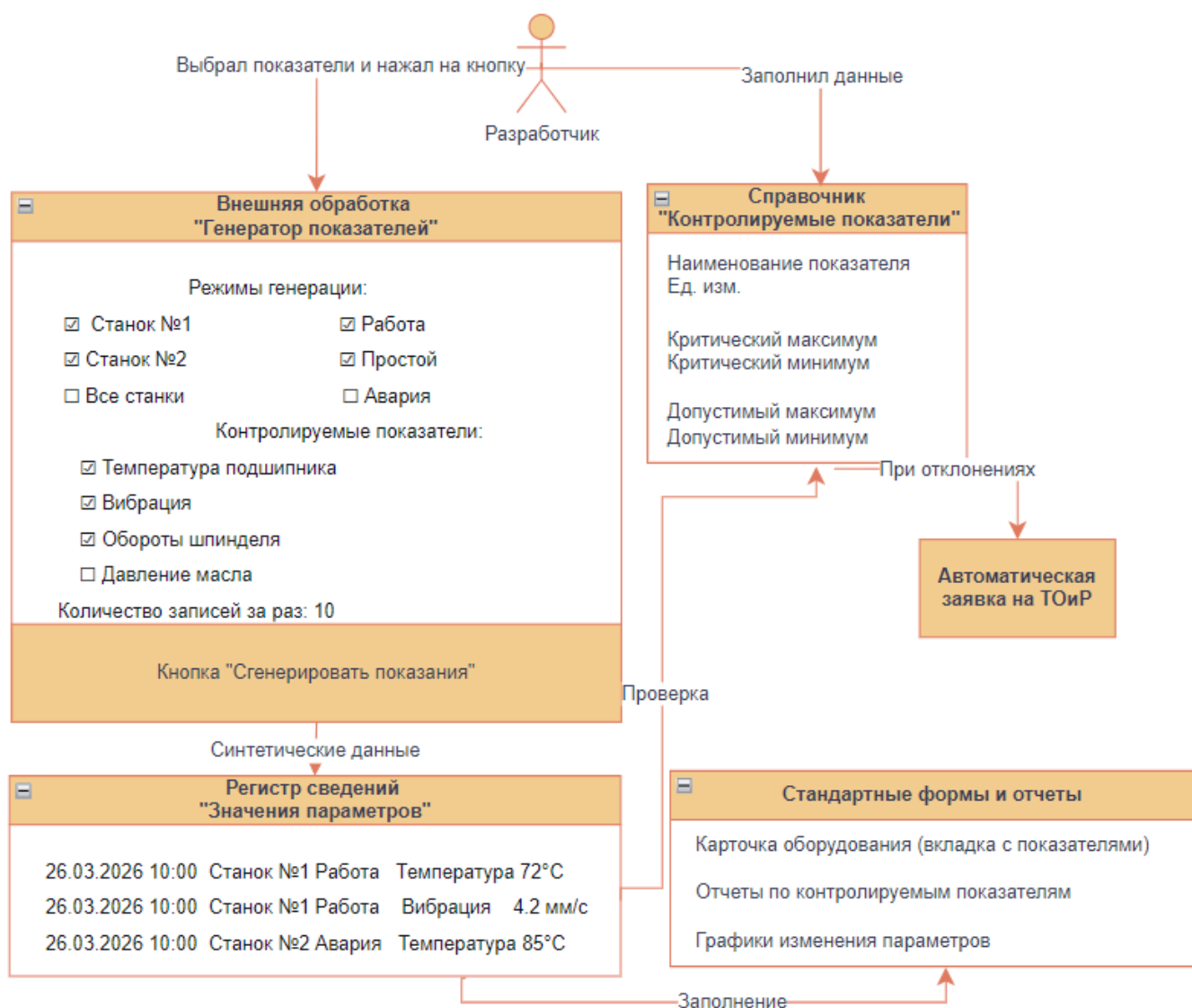


Рис. 1 Архитектура внешней обработки

Верхняя часть схемы показывает действия пользователя: выбор станков, контролируемых показателей, режимов генерации, количество записей. После нажатия кнопки «Сгенерировать показания» внешняя обработка генерирует синтетические данные в соответствии с моделями из таблицы 1. Для добавления нового показателя нужно создать новую строку в справочнике «Контролируемые показатели», реализовать функцию расчета значения для этого параметра и добавить новый элемент в интерфейс обработки.

Произведенные данные сохраняются в регистр сведений «Значения параметров», одновременно происходит проверка значений по справочнику «Контролируемые показатели», где для каждого параметра заданы допустимые и критические границы, а также единицы измерения. При превышении критических значений автоматически создается заявка на техническое обслу-

живание и ремонт (ТОиР). После заполнения регистра данные становятся доступны для просмотра через стандартные формы и отчеты.

Таким образом, предложенный в статье подход к созданию имитатора промышленных данных дает разработчику план действий. Имея под рукой только ноутбук с платформой «1С:Предприятие» и следуя описанным алгоритмам, можно гибко настроить состав показателей и сформировать синтетические потоки данных, приближенные к реальным производственным параметрам.

Список литературы:

1. Носырева, А. А. Предиктивная аналитика - основа для цифровой трансформации компаний / А. А. Носырева, В. И. Абрамов // Актуальные проблемы экономики, учета, аудита и анализа в современных условиях : Сборник научных статей Международной научно-практической конференции. Научное издание , Курск, 28–29 апреля 2021 года. – Курск: Курский государственный университет, 2021. – С. 179-182. – EDN YXVZUX.
2. Булдыгин О. Игра в имитацию: используем Python для генерации синтетических данных для ML и не только [Электронный ресурс] – URL: <https://habr.com/ru/articles/888830/> (дата обращения: 28.03.2026).
3. Барабаш, Д. А. Создание программного прототипа системы распознавания лиц для образовательных учреждений на платформе «1С:Предприятие» / Д. А. Барабаш, П. М. Панов // Информатика и образование. – 2023. – Т. 38, № 6. – С. 52-58. – DOI 10.32517/0234-0453-2023-38-6-52-58. – EDN INQART.
4. Солманов, Н. Е. Улучшение бизнес-процессов: интеграция 1С с внешними программами и оборудованием / Н. Е. Солманов // Индустрия 1С : Сборник статей II региональной научно-практической конференции, Брянск, 28 ноября 2023 года. – Брянск: Брянский государственный инженерно-технологический университет, 2023. – С. 331-335. – EDN XIGJAR.
5. Фархутдинов А. Генератор случайных значений в решениях 1С [Электронный ресурс] – URL: <https://www.koderline.ru/expert/instruktsii/article-generator-sluchaynykh-znacheniy-v-resheniyakh-1s/> (дата обращения: 28.03.2026).
6. Арзамасцев, А. А. Универсальный генератор случайных чисел для имитационного моделирования / А. А. Арзамасцев, Т. Ю. Китаевская, И. В. Азаров // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. – 2000. – Т. 5, № 1. – С. 131-133. – EDN NUIIRN.