ПЛАТФОРМА ЦИФРОВИЗАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ АТОМ МАЙНД

ФОРМУЛЯР

Москва,2022

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ 5

2 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ 6

2.1 Наименование и условное обозначение 6

2.2 Общая информация 6

3 ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ 10

3.1 Перечень реализуемых функций 10

3.2 Описание принципов функционирования Системы, взаимодействие с другими системами 11

4 КОМПЛЕКТНОСТЬ 13

5 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА 14

6 СВЕДЕНИЯ О СОСТОЯНИИ 15

7 СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ 16

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.

В настоящем документе применяют следующие термины с соответствующими определениями:

Термин	**Определение**
ПР	Проектное решение
Apache	Свободный кроссплатформенный веб-сервер.
Cassandra	Распределённая система управления базами данных, относящаяся к классу NoSQL-систем и рассчитанная на создание высокомасштабируемых и надёжных хранилищ огромных массивов данных, представленных в виде хэша.
ERP	Enterprise resource planning - система производственного планирования.
IP	Интернет-протокол.
LIMS I-LDS	Лабораторно-информационная менеджмент-система предназначена для автоматизации управления, обработки и хранения информации о работе лаборатории на предприятии.
MES	Manufacturing Execution System - система управления производственными процессами предназначенное для решения задач синхронизации, координации, анализа и оптимизации выпуска продукции в рамках какого-либо производства.
ML	(Machine Learning/машинное обучение) — методики анализа данных, которые позволяют аналитической системе обучаться в ходе решения множества сходных задач.
NoSQL	Обозначение широкого класса разнородных систем управления базами данных, появившихся в конце 2000-х — начале 2010-х годов, существенно отличающихся от традиционных реляционных СУБД с доступом

Термин	Определение
	к данным средствами языка SQL.
PMML	Язык разметки для прогнозного моделирования (PMML – Predictive Model Markup Language) является языком разметки на основе XML, обеспечивающим приложениям способ определения моделей, относящихся к прогнозной аналитике и анализу данных, а также обмен такими моделями между PMML-совместимыми приложениями.
PostgresPro	Объектно-реляционная система управления базами данных.
Python	Высокоуровневый язык программирования общего назначения с динамической строгой типизацией и автоматическим управлением памятью, ориентированный на повышение производительности разработчика, читаемости кода и его качества, а также на обеспечение переносимости написанных на нём программ.
SAP ERP	Enterprise Resource Planning - система управления ресурсами предприятия SAP ERP охватывает все участки финансового и управленческого учета, управления персоналом, оперативной деятельности и сервисных служб компании.
SOAP	Протокол обмена структурированными сообщениями.
XML	Расширяемый язык разметки.

1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1.1 Настоящий формуляр удостоверяет комплектность платформы Атом Майнд

1.2 Перед началом эксплуатации необходимо внимательно ознакомиться с содержанием настоящего формуляра и эксплуатационной документацией.

1.3 Порядок подготовки к работе подробно изложен в эксплуатационной документации.

1.4 Формуляр должен постоянно находиться в подразделении, ответственным за эксплуатацию платформы Атом Майнд.

1.5 Настоящий формуляр заполняется представителями службы, ответственной за эксплуатацию платформы Атом Майнд.

2 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

2.1 Наименование и условное обозначение

Наименование: Платформа цифровизации предприятий промышленности Атом Майнд

Условное обозначение: Атом Майнд.

2.2 Общая информация

Функциональный состав платформы Атом Майнд выглядит следующим образом (см. рисунок 1):

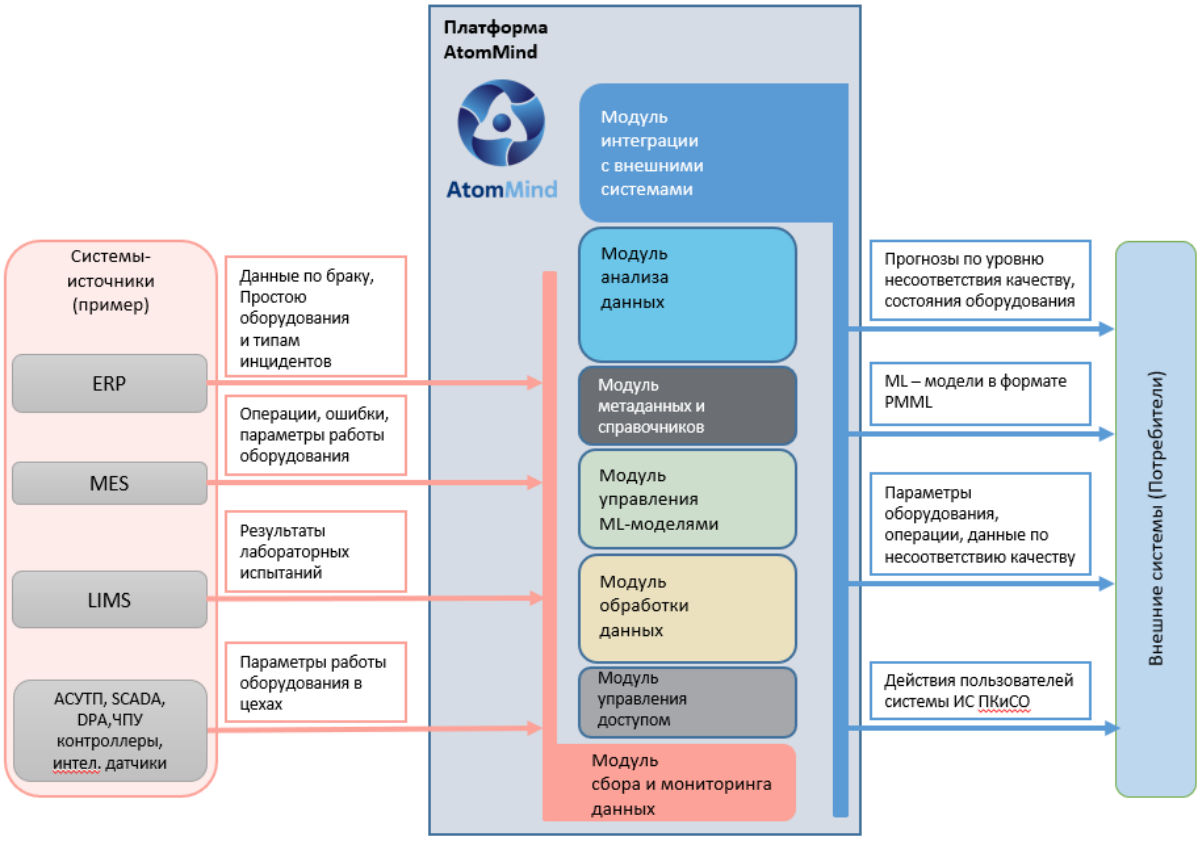

Рисунок 1 – Функциональный состав платформы Атом Майнд

Функционал модулей платформы Атом Майнд:

- Модуль интеграции с внешними системами:
  - настройка API для передачи исходных данных производственного процесса;

- настройка API для передачи преобразованных данных (полученных с помощью различных преобразований исходных данных);
- настройка API для передачи витрин данных;
- настройка API для передачи обученных PMML моделей;
- настройка API для передачи гиперпараметров и результатов построенных моделей;
- настройка API для передачи логов действий пользователей и системных логов.

- Модуль анализа данных:
  - создание витрин данных для моделирования, отчетности, уведомлений, а также передачи во внешние системы;
  - формирование уведомлений для отправки по электронной почте;
  - формирование инструментальных панелей;
  - формирование отчетов по качеству;
  - применение моделей по качеству:
  - получение готового прогноза из Модуля управления ML-моделями;
  - получение обученной модели машинного обучения в универсальном формате PMML для последующего запуска средствами Платформы.

- Модуль метаданных и справочников:
  - хранение метаданных для обеспечения управления данными;
  - хранение и управление справочниками.

- Модуль управления ML-моделями:
    - обеспечение программного интерфейса для работы с моделями машинного обучения;
    - отладка моделей;
    - применение обученных моделей путем публикации в виде web-сервиса:
    - передача обученной модели в формате PMML в Модуль анализа данных для последующего запуска средствами Платформы;
    - хранение витрин, гиперпараметров моделей, экземпляров выборок для воспроизводимости результатов.

- Модуль обработки данных:
    - создание и отладка сценариев обработки данных за счет поддержки математических, логических, агрегационных функций;
    - применения сценариев обработки данных.

- Модуль управления доступом:
    - настройка доступа пользователей к Платформе;
    - настройка доступа пользователей к объектам внутри Платформы;
    - настройка отправки уведомлений.

- Модуль сбора и мониторинга данных:
    - описание источников в объеме, достаточном для однозначной идентификации источника;

- сбор данных с АСУТП, OPC-серверов, контроллеров и интеллектуальных датчиков;
- хранение исходных данных;
- хранение структурированных данных;
- мониторинг работы сервисов сбора данных.

3 ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1 Перечень реализуемых функций

В таблице 1 приведен пример основного функционала Системы.

Таблица 1. - Функции Системы

№	Функциональные требования/функции
1	Сбор данных от источников;
2	Описание источников данных в объеме, достаточном для идентификации источника, настроек подключения и определения набора параметров их типов, лимитов и единиц измерения;
3	Ввод и хранение текстового описания источника данных, уникального идентификатора источника, файлов сопроводительных документов к источнику данных в формате *.pdf;
4	Набора атрибутов, соответствующих параметрам, источников данных, их единиц измерения, допускаемые лимиты значений, дискретность/расписание получения данных телеметрии;
5	Определение драйвера и его параметров подключения к источнику, средства тестирования подключения, статус текущего состояния подключения;
6	Загрузка планов размещения оборудования, предназначенных для привязки местоположения источника данных;
7	Привязка местоположения источника данных к плану размещения оборудования для оперативного доступа обслуживающего персонала;
8	Сбор данных в соответствии с описанием источников данных;
9	Тестирование и отладка подключения к источнику данных;
10	Мониторинг состояния сбора данных;
11	Загрузка исторических данных из внешнего источника;
12	Хранение поступающих данных с временной меткой и в формате полученного сообщения без ограничений по глубине истории;
13	Доступ к текущим данным, поступающим от источника;
14	Доступ к историческим данным;
15	Обработка входящих сообщений;
16	Создание и отладка сценариев обработки входящих сообщений, предназначенных для фильтрации, обогащения, преобразования и выполнения действий;
17	Создание сценариев обработки входящих сообщений, предназначенных для фильтрации, проверки, обогащения, преобразования и выполнения действий;
18	Определение уведомлений (сообщения, напоминания, тревоги);
19	Вызов сервисов интеграции с другими информационными системами;
20	Применение сценариев для обработки входящих сообщений;
21	Запуск сценариев на исполнение;
22	Мониторинг исполнения сценариев;
23	Хранение структурированных данных, получаемых в процессе обработки входящих сообщений без ограничений по глубине истории;
24	Хранение данных в структурированном виде;
25	Доступ к данным в соответствии с ролевой моделью;
26	Наличие моделей предиктивной аналитики;
27	Выбор из предопределенных методов обработки данных;
28	Анализ временных рядов: базовая описательная статистика (среднее, мода, медиана, дисперсия и т.д.); корреляционные матрицы; автокорреляционные и частные автокорреляционные функции; тест Дики-Фуллера; тест на причинность Гранжера; фильтры: Ходрика-Прескотта, Бакстера-Кинга, LRX; модель распределенных лагов Алмона;
29	Обработка пропусков: геометрическая интерполяция, интерполяция кубическим сплайном, линейная интерполяция, линейный тренд, предыдущее значение, произвольное значение, следующее значение, среднее значение по выборке, среднее по N соседним точкам, темп роста к предыдущему периоду, темп роста к следующему периоду, указанное значение;

№	Функциональные требования/функции
30	Экстраполяция: трендовые зависимости: линейные и нелинейные; модели сглаживания: скользящие, экспоненциальные, медианные; модель Бокса-Дженкинса ARIMA;
31	Data mining: кластерный анализ, классификация – логистическая регрессия, деревья решений, ансамблевые методы и другие, ассоциативные правила, ключевые факторы, поиск исключений, заполнение по шаблону, прогнозирование;
32	Дополнительная обработка данных с использованием внешних библиотек для языков программирования: R, Python;
33	Комбинированные модели для повышения точности и устойчивости;
34	Интерпретируемость результатов;
35	Использование предиктивной аналитики;
36	Построение моделей предиктивной аналитики состояния оборудования;
37	Прогнозирования остаточного ресурса оборудования;
38	Прогнозирования вероятности отказа оборудования;
39	Построение моделей предиктивной аналитики качества выпускаемой продукции;
40	Анализ факторов, влияющих на качество выпускаемой продукции;
41	Прогнозирование качества выпускаемой продукции;
42	Отладка моделей предиктивной аналитики;
43	Обучение моделей предиктивной аналитики;
44	Обеспечение требуемых вероятностных показателей модели;
45	Применение моделей предиктивной аналитики для анализа данных
46	Мониторинг состояния моделей;
47	Анализ данных;
48	Создание витрин мониторинга и результатов прогнозирования;
49	Создание витрин из предопределенного набора элементов с учетом использования web-доступа;
50	Формирование отчетов;

3.2 Описание принципов функционирования Платформы, взаимодействие с другими системами

Есть два основных способа подключения устройств для сбора и обработки данных в Платформе:

Первый способ - при помощи драйвера устройства, который преобразует протокол устройства в формат единой модели данных на стороне сервера. Использование драйвера подразумевает, что устройство и сервер общаются через протокол связи устройства. Драйвер позволяет AtomMind Server правильно анализировать и 'понимать' данные с определенного устройства, и тем самым делает их доступными через различные средства AtomMind Server (события, отчеты, модели и т.д.). Это либо стандартный драйвер, либо специальный Java/Low-code программный компонент, работающий на стороне сервера.

Второй способ - с помощью агента, который преобразует данные с устройства в формат единой модели данных внутри самого устройства и/или

периферийного шлюза, к которому устройство подключено. При использовании агента, связь между ним и сервером Атом Майнд осуществляется через IP-сеть с использованием протокола AtomMind. Агент - это программная библиотека, наследованная в прошивку шлюза/устройства, или отдельное небольшое приложение, работающее на модуле связи, встроенном в устройство. Такое программно-аппаратное сочетание выступает посредником между "основной" прошивкой аппаратного устройства и AtomMind Server.

4 КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность платформы таблица 3:

Порядковый номер	Наименование
1	Документация AtomMind
2	Версия AtomMind без модулей
3	Базовые модули AtomMind
3.1	AtomMind Iot-платформа
3.2	AtomMind SCADA/HMI
3.3	AtomMind Network Manager
3.4	AtomMind Server
4	Дополнительные модули AtomMind
4.1	AtomMind Building Automation
4.2	AtomMind Data Center Supervisor
4.3	AtomMind Client
4.4	AtomMind Meter Reading
4.5	AtomMind Fleet Manager
4.6	AtomMind Time And Attendance
4.7	AtomMind Access Control
5	Локальный магазин AtomMind

5 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Срок гарантийного обслуживания – 12 месяцев с даты подписания акта передачи Платформы в поддержку.

6 СВЕДЕНИЯ О СОСТОЯНИИ

AtomMind Server может быть запущен на любой ОС с поддержкой Java.

Платформа протестирована и работает на следующих операционных системах:

- Linux (32-bit и 64-bit версии с поддержкой Java), в том числе Astra Linux Special Edition 1.7
- Windows 2000, XP, Vista, 2003 Server, 2008 Server, 7 и 2012 Server (32-bit и 64-bit версии)

Для работы с веб-интерфейсом Платформы необходимо наличие браузера, рекомендуется использовать актуальные версии.

7 СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

Рекламация предъявляется организации-изготовителю продукции - в период гарантийного срока, как при поставке Системы, так и в процессе его хранения и эксплуатации.

Факт несоответствия Системы требованиям эксплуатационной документации должен быть оформлен актом. Акт должен содержать сведения о характере проявления неисправностей и условиях их возникновения, а также обеспечивать возможность точного воспроизведения ситуации, при которой неисправности были обнаружены. Акт подписывается лицами, эксплуатирующими Систему, утверждается руководителем предприятия (организации) потребителя и направляется предприятию-изготовителю Системы, который принимает меры по обеспечению устранения выявленных неисправностей, если они подтверждаются.

Содержание рекламаций и меры, принятые по ним, записываются в таблицу 2.

Таблица 4. - Сведения о рекламациях

Дата	Содержание рекламации	Меры, принятые по рекламации	Подпись ответственного лица

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (стр.) в документе	№ документа	Входящий № сопроводительного документа	Подпись	Дата
	изменённых	Заменённых	новых	Аннулированных					

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Подпись и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		Лист
						18