



**Документация по эксплуатации и
руководство пользователя ЭВМ
«Решение по оптимизации
производственных процессов
Тайга Дайнемикс»
(Taiga Dynamics)**

Содержание

Введение	1
Используемые термины и сокращения	1
Инструкция по установке	1
1. Краткое описание ПО	2
1.1. Доступные режимы работы	2
1.2. Компоненты системы	3
1.3. Принцип работы системы	3
1.4. Критерии качества работы системы	4
2. Условия эксплуатации	4
3. Работа с интерфейсом пользователя	5
3.4. Задание пределов управляющих переменных	5
3.5. Задание пределов контролируемых переменных	5
3.6. Отображение неисправностей	5
3.6.1. Ситуации, требующие вмешательства	5
3.6.2. Сообщения об ошибках	6
4. Описание стратегий управления и оптимизации	6

Введение

Решение по оптимизации производственных процессов Тайга Дайнемикс (Taiga Dynamics) - это специализированное программное обеспечение для оптимизации производственных процессов с использованием технологий машинного обучения (ML). Настоящий документ представляет собой документацию по эксплуатации и руководство пользователя по использованию Решения по Оптимизации (РО) производственных процессов Тайга Дайнемикс. Пользователем данного ПО является оператор оптимизируемого оборудования.

Используемые термины и сокращения

Термин/Сокращения	Определение
АСУТП	Автоматизированная система управления технологическими процессами
ТП	Технологический процесс
ПО	Программное обеспечение
РО	Программа для ЭВМ «Решение по оптимизации производственных процессов Тайга Дайнемикс» (Taiga Dynamics)
Мониторинг	Наблюдение, отслеживание состояния
Платформа машинного обучения	Программный комплекс (программа для ЭВМ) «Платформа Тайга Дайнемикс», обеспечивающий жизненный цикл эксплуатации приложений машинного обучения, включая интеграцию с источниками данных, аналитические инструменты работы с данными, визуальное представление обработанных данных и приложений машинного обучения. Либо иная платформа машинного обучения по согласованию с заказчиком.

Инструкция по установке

Установка ПО в контур заказчика, настройка и последующее обновления происходит силами технической команды ООО «Рокет Контрол». Специальные действия по установке ПО на стороне пользователя не требуются.

1. Краткое описание ПО

ПО представляет собой оптимизационное решение, развёрнутое на платформе машинного обучения, целью эксплуатации которого является рост выпуска готовой продукции при неухудшении качества и помощь технологическому персоналу в управлении производственными процессами. Отдельные настройки решения могут адресовать вопросы повышения производительности, минимизации количества и времени незапланированных простоев, повышение коэффициента извлечения и пр.

1.1. Доступные режимы работы

РО – это специализированное программное обеспечение, которое устанавливается на платформу машинного обучения и с её помощью осуществляет работу с данными промышленных систем (АСУТП).

РО поддерживает два режима работы при управлении технологическим процессом: режим советчика и режим автомат. В режиме советчика РО рассчитывает рекомендуемые уставки, отображая их пользователю системы. Ему необходимо самостоятельно задать рекомендованные уставки в АСУТП. В режиме автомат РО автономно отправляет рассчитанные уставки напрямую в АСУТП таким образом, самостоятельно управляя производственным процессом. Все это происходит под наблюдением оператора, который контролирует корректность отработки РО.

1.2. Компоненты системы

Система состоит из набора приложений, каждое из которых выполняет отдельные функции. Эти функции бывают двух видов:

- **Первостепенные функции:** связанные с непосредственным расчетом управляющих воздействий
- **Второстепенные функции:** выполняющие различную техническую подготовку (обработка данных, переобучение моделей и т.д.) для расчета управляющих воздействий или техническое обслуживание работы РО (мониторинг качества данных, оповещение о потерях связи с АСУТП и т.д.).

Благодаря гибкому подходу к разработке приложений возможно разработка РО для управления любым технологическим контуром вне зависимости от используемого оборудования.

Ключевыми параметрами, необходимыми для разработки приложений, являются:

- **Управляющие параметры** – параметры процесса, которыми РО управляет для поддержания контролируемые переменных в заданных диапазонах или на заданных значениях (уставах). Управление (т.е. подача необходимых управляющих воздействий) осуществляется путем изменения заданий соответствующих регуляторов.

- **Контролируемые параметры** – параметры процесса, которые РО поддерживает в определенном диапазоне или на заданном значении (уставке) для обеспечения безопасных условий ведения процесса, выполнения производственных заданий по качеству и количеству выпускаемой продукции, а также для оптимизации технологического режима и повышения его эффективности.

1.3. Принцип работы системы

РО выполняет управление по заданным технологическим критериям путем выдачи заданий (уставок) контурам управления АСУТП. Управление осуществляется на основании математической модели, сконфигурированной в рамках проекта разработки модели для управления целевым технологическим процессом.

Разработка математической модели производится на основании анализа исторических данных, связанных с целевым технологическим переделом.

Для разработки математической модели в РО доступна широкий выбор технологий, таких как:

- Нечеткая логика и экспертные правила
- Линейное и нелинейное управление с прогнозирующими моделями
- Нейросетевые модели
- Статистические модели

Финальный вариант модели и технологии согласовывается с заказчиком в рамках проекта разработки модели.

1.4. Критерии качества работы системы

РО производит оптимизацию работы отделения по технологическому критерию. Последнее означает, что РО при его правильной эксплуатации делает работу части процесса производства, закрепленного в договоре с заказчиком, технологически более эффективной, чем это было до появления РО.

РО обеспечивает:

- автоматизированное управление показателями качества продуктов объектов регистрации или систему рекомендаций для принятия наиболее оптимального решения в управлении оборудованием;
- снижение количественных потерь и/или нарушений по качеству продуктов при воздействиях внешних возмущений;
- увеличение эффективности работы производства за счет поддержания оптимального технологического режима.

Границы качества и максимальная эффективность работы производства устанавливаются предварительно в рамках проекта разработки модели. При этом, целевые значения

вышеуказанных параметров в рамках установленных технологических границ возможно менять в течение эксплуатации РО.

2. Условия эксплуатации

Необходимыми условиями для эксплуатации РО являются:

1. Топология оборудования секции производственного процесса соответствует проектной на момент разработки РО;
2. Отсутствие резких переходных процессов, которые могут быть вызваны запуском/остановкой оборудования;
3. Платформа Тайга Дайнемикс или иная платформа машинного обучения;
4. Наличие связи между АСУТП и с приложениями РО (в случае ее отсутствия на мнемосхемах АСУТП отображается соответствующая индикация).

Допустимыми причинами отключения РО секции/узла являются:

Допустимые причины отключения РО определяются индивидуально с заказчиком и фабрикой, где запущено РО.

3. Работа с интерфейсом пользователя

В настоящем разделе представлена информация о работе с приложениями РО.

После подписания договоров и соглашений о неразглашении с заказчиком, пользователям предоставляется подробная инструкция о взаимодействии с интерфейсом РО. Пользовательский интерфейс оператора настраивается индивидуально, зависит от типа технологического процесса, которым управляет оператор, и от типа программного обеспечения, используемого для наблюдения за технологическим процессом. Типовой набор инструкций раскрывает следующие шаги пользователя:

- 3.1. Аутентификация и вход в платформу машинного обучения или иного ПО, используемого для наблюдения за ТП;
- 3.2. Настройка и взаимодействие с пользовательскими дашбордами;
- 3.3. Включение РО в работу;
- 3.4. Выключение РО.

3.5. Задание пределов управляющих переменных

В РО реализована возможность задания пределов управляющих переменных (граничных значений, за которые задания на регуляторы не выйдут). Задание пределов осуществляется через задание технологических границ в интерфейсе пользователя.

3.6. Задание пределов контролируемых переменных

В РО реализована возможность задания пределов контролируемых переменных (граничных значений, в которых РО будет стремиться поддерживать значение контролируемой переменной).

3.7. Отображение неисправностей

В интерфейсе РО реализована индикация событий, оказывающих существенное влияние на работу РО. В том числе, такие события могут приводить к полной остановке работы РО. Такие события требуют от оператора либо вмешательства в технологический процесс, либо оценки ситуации с целью принятия решения о дальнейшей работе ТП.

3.7.1. Ситуации, требующие вмешательства во время работы в автоматическом режиме

При работе приложений может возникнуть ситуация, когда связь между АСУТП и приложениями РО будет потеряна. В такой ситуации приложение будет отключено. И все регуляторы, которые были задействованы при управлении оборудования, будут возвращены под управление оператора. Например:

- Нет связи с АСУТП по чтению;
- Не проходит запись на АСУТП со стороны РО;
- Отказали критические приложения на сервере платформы, на котором запущено решение по оптимизации;
- Технологические проблемы;
- Неисправность в передаче данных, получаемых от АСУТП;
- Отказ сетевой инфраструктуры;
- И другие, утвержденные с заказчиком в договоре поддержки

3.7.2. Сообщения об ошибках

Некоторые события являются критичными для работы РО, но часто носят временный характер. При возникновении таких ошибок алгоритм РО перестанет вносить в процесс корректирующие воздействия по всем управляющим параметрам или исключит проблемный параметр из перечня контролируемых (для остальных типов параметров), но не выключится. После устранения события, вызвавшего ошибку, РО автоматически продолжит управление. Такие ошибки чаще всего могут быть оперативно устранены силами служб фабрики.

После подписания договоров и соглашений о неразглашении с заказчиком, пользователям предоставляется подробная инструкция о типах ошибок, отображения их в интерфейсе РО и набор последовательных действий для устранения временных ошибок.

3.7.3. Предупреждающие сообщения

События в технологическом процессе, которые не являются критическими для работы РО, но ведут к тому, что процесс ведется не оптимальным образом и требует внимания оператора, вызывают появление предупреждений. При возникновении предупреждений управление средствами РО продолжается.

После подписания договоров и соглашений о неразглашении с заказчиком, пользователям предоставляется подробная инструкция о типах предупреждения и набор последовательных действий для оператора для их устранения.

4. Описание стратегий управления и оптимизации

После подписания договоров и соглашений о неразглашении с заказчиком, пользователям предоставляется подробная инструкция, как управляющие параметры будут изменяться в зависимости от текущего состояния процесса, то есть, от положения контролируемых параметров относительно ограничений.