



**УТВЕРЖДАЮ**

Генеральный директор

ООО «БФГ Групп»



/ В.А. Евсягин

М.П.

«31» июля 2023 года

**ОПИСАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММНОГО  
ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИЯ, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ УСТАНОВКИ И  
ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

**Интеллектуальная IT-платформа «BFG-APS»**

2023 год

## Содержание

АННОТАЦИЯ.....	3
1 ВВЕДЕНИЕ.....	4
1.1 Соглашение о терминах.....	4
1.2 Предполагаемая аудитория и последовательность восприятия .....	5
1.3 Назначение Системы.....	6
1.4 Класс программного обеспечения .....	6
2 ОПИСАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПО .....	8
2.1 Функциональные характеристики модуля «Модель данных» в составе Системы «Интеллектуальная IT-платформа «BFG-APS» .....	8
2.2 Функциональные характеристики модуля «Планирование» в составе Системы «Интеллектуальная IT-платформа «BFG-APS» .....	8
3 ИНФОРМАЦИЯ, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ УСТАНОВКИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ .....	10
3.1 Требования к программному обеспечению .....	10
3.2 Требования к техническому обеспечению.....	10
3.2.1 Требования к техническим характеристикам веб-сервера (ia_backend + ia_frontend) .	11
3.2.2 Требования к техническим характеристикам сервера сообщений (ia_events) .....	11
3.2.3 Требования к техническим характеристикам сервера обработки задач (ia_task) .....	11
3.2.4 Требования к техническим характеристикам сервера обработчика моделирования (ia_calculators).....	12
3.3 Требования к организации доступов.....	12

## **АННОТАЦИЯ**

Настоящий документ разработан в рамках исполнения требований Постановления Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2015 года № 1236 «Об установлении запрета на допуск программного обеспечения, происходящего из иностранных государств, для целей осуществления закупок для обеспечения государственных и муниципальных нужд» и содержит описание функциональных характеристик программного обеспечения.

## 1 ВВЕДЕНИЕ

Настоящий документ содержит описание функциональных характеристик программного обеспечения: «Интеллектуальная IT-платформа «BFG-APS», а также информацию, необходимую для установки и эксплуатации программного обеспечения:

- а. требования к программному обеспечению;
- б. требования к техническому обеспечению;
- в. требования к организации доступов на сервера для установки и администрирования Системы.

### 1.1 Соглашение о терминах

Используемые в документе сокращения с расшифровками и термины с определениями приведены в таблице 1.

Таблица 1 — Термины и сокращения

Сокращение/Термин	Расшифровка/Определение
API	(англ. Application Programming Interface) программный интерфейс приложения
BFG-CA (CA)	Программа для ЭВМ «Система диспетчеризации производственных процессов «BFG - Cyber Assistant»
BFG-IA (IA)	Ядро IT-платформы BFG-IS. Приложение для ввода данных, анализа, выполнения расчетов, моделирования, планирования и управления производством
HTTP	(англ. HyperText Transfer Protocol) протокол передачи гипертекста – протокол прикладного уровня передачи данных
HTTP(s)	(англ. HyperText Transfer Protocol Secure) – расширение протокола HTTP для поддержки шифрования в целях повышения безопасности
REST	(англ. Representational State Transfer – «передача репрезентативного состояния» или «передача «самоописываемого» состояния») – архитектурный стиль взаимодействия компонентов распределённого приложения в сети
SQL-запросы	Наборы команд для работы с реляционными (табличными) базами данных
ДСЕ	Деталь, сборочная единица. Вся номенклатура, которую, производит использует предприятие. (в т.ч. и детали и комплектующие для них)
МиК	Материалы и комплектующие. Производимая номенклатура в контексте моделирования
НЗП	Незавершенное производство. Партии ДСЕ, для которых известно количество, номер и идентификатор последней операции, которая была произведена над партией, количество деталей партии, прошедших обработку (% готовности партии на операции),

<b>Сокращение/Термин</b>	<b>Расшифровка/Определение</b>
	идентификатор рабочего центра, где эта операция была проведена, момент времени отметки исполнения операции
НП	Несоответствующая продукция
ОС	Операционная система
Планирование	Систематическая подготовка принятия решений о целях, средствах и действиях, путем целенаправленной сравнительной оценки различных альтернатив в ожидаемых условиях
ПО	Программное обеспечение
ППО	Прикладное программное обеспечение
ПС	Производственная система
ТС	Технические средства
Система	Интеллектуальная ИТ-платформа «BFG-APS»
БД	База данных
СУБД	Система управления базами данных

## **1.2 Предполагаемая аудитория и последовательность восприятия**

Система носит кросс-отраслевой характер и может быть применена для решения ряда экономических, организационных и технических задач в различных отраслях промышленности, а также при оценке инвестиционных проектов государственными институтами развития.

Предполагаемая целевая аудитория:

1. Крупные, средние, малые предприятия обрабатывающей промышленности в лице:
  - а. владельцев бизнеса и лиц, принимающих решения в сфере управления производством, занимающихся планированием, организацией, мотивацией, цепочками поставок, решающие организационные проблемы, ответственные за выполнение ключевых показателей деятельности предприятия в целом, а также за его постоянное развитие и инвестиционные решения;
  - б. служб планирования производства, управления производством на уровне предприятия и его подразделений.
2. Инжиниринговые компании, оказывающие услуги инжиниринга и реинжиниринга;
3. ИТ-компании, специализирующиеся на разработке ERP, MES, APS, PLM и других систем для решения комплексных производственных задач как в масштабах одного предприятия, так и распределенных производственных средах;
4. Управляющие компании корпораций и холдинговых структур, занимающиеся организацией эффективного корпоративного взаимодействия;
5. Государственные институты развития, специализирующиеся на создании и развитии цифровой экосистемы Российской Федерации.

Основными отраслевыми сегментами являются:

- Машиностроение и металлообработка;
- Легкая промышленность;
- Пищевая промышленность;
- Производство строительных материалов;
- Мебельное производство;
- Полиграфическая промышленность;
- Радиоэлектроника;
- Литейное производство;
- Медико-инструментальное производство.

### **1.3 Назначение Системы**

Система предназначена для решения многоуровневых задач управления производственной деятельностью предприятий и организации эффективной системы поддержки принятия решений в оперативном контуре. Программа реализует технологию построения, анализа, преобразования цифровых прототипов производственных систем, в части решения задач синхронизации, координации, анализа, оптимизации выпуска продукции на уровне подразделения (участок, цех) через призму предприятия, как системы в целом. В программе реализованы сервисы авторизации и аутентификации пользователей, управления распределенными расчетами, управления производством на обеспечение наличия запасов и внутренними заказами, оперативное детальное планирование ССЗ, экспресс-анализ исполнимости плана производства, план-факт анализ производства и др. Состав Системы «Интеллектуальная ИТ-платформа «BFG-APS»: модуль «Модель данных», модуль «Планирование».

### **1.4 Класс программного обеспечения**

В соответствии с Приказом Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации от 22 сентября 2020 года № 486 «Об утверждении классификатора программ для электронных вычислительных машин и баз данных» Интеллектуальная ИТ-платформа «BFG-APS» относится к классу программного обеспечения (таблица 2).

Таблица 2 – Класс программного обеспечения в соответствии с классификатором программ для электронных вычислительных машин и баз данных

<b>Классификатор</b>		<b>Описание класса программ для электронных вычислительных машин и баз данных</b>	<b>Код (числовое обозначение) раздела или класса программ для электронных вычислительных машин и баз данных</b>	<b>Код (числовое обозначение) Общероссийского классификатора продукции по видам экономической деятельности</b>
<b>Раздел</b>	<b>Класс</b>			
Промышленное программное обеспечение	Программы производственного планирования (APS)	Программное обеспечение, предназначенное для построения расписания работы оборудования в рамках предприятия	08.19	62

## **2 ОПИСАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПО**

### **2.1 Функциональные характеристики модуля «Модель данных» в составе Системы «Интеллектуальная IT-платформа «BFG-APS»**

Модуль «Модель данных» в составе Системы «Интеллектуальная IT-платформа «BFG-APS» обеспечивает следующую функциональность:

- Импорт данных;
- Валидация данных;
- Формирование отчета по ошибкам в импортированных данных;
- Генерация пропущенных данных по оборудованию и профессиям;
- Визуализация структуру изделия и технологических маршрутов обработки;
- Хранение данных.

### **2.2 Функциональные характеристики модуля «Планирование» в составе Системы «Интеллектуальная IT-платформа «BFG-APS»**

Модуль «Планирование» в составе Системы «Интеллектуальная IT-платформа «BFG-APS» обеспечивает следующую функциональность:

- Расчет загрузки ресурсов, прогнозных сроков выпуска и формирования плана обеспечения покупными с учетом состояния производства (НЗП), состояния складов материалов и поставок, состояния наладок оборудования методом имитационного моделирования;
- Визуализация результатов расчетов - анализ выполнения заказов в виде диаграммы Ганта и графика освоения трудоемкости, анализ выпуска деталей накопительным итогом, агрегированная и детальная загрузка ресурсов с указанием простоев и ожидания, графики поставки и потребления материалов;
- Виджеты состояния производства. Расписание работы ресурсов;
- Возможность сравнение результатов 2-х расчетов исполнения планов производства в разрезе прогнозов выпуска заказов;
- Ввод настроек моделирования по ограничению количества одновременных заказов в производстве, формированию передаточных партий, управления стратегиями наладки и ожидания приоритетных партий, заданию логистических времен;
- Ввод настроек управления запуском партий от загрузки узкого места;



- Ввод настроек управления поточностью обработки деталей;
- Задание распределения персонала по сменам;
- Задание изменений по размеру передаточных партий деталей;
- Задание изменений по количеству оборудования;
- Задание графика ТОиР оборудования;
- Задание изменений по технологическим маршрутам;
- Загрузка данных по состоянию производства (НЗП);
- Загрузка данных по состоянию складов и поставок материалов;
- Загрузка данных по состоянию наладки оборудования;
- Возможность выбора расчета для выдачи сменного задания в производство;
- Интеграция с системой диспетчеризации;
- Хранение результатов расчетов;
- Работа с поставками и учетом МИК;
- Централизованная система авторизации;
- Управление распределенными расчётами;
- Обеспечение наличия и внутренних заказов.

## **3 ИНФОРМАЦИЯ, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ УСТАНОВКИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

### **3.1 Требования к программному обеспечению**

Для установки и работы Системы на сервере необходимо наличие следующего программного обеспечения:

1. Операционная система: Ubuntu 20.04 LTS и выше;
2. Свободно распространяемое программное обеспечение:
  - СУБД PostgreSQL (версия 12 и выше);
  - Нереляционная СУБД Redis (версия 4.0 и выше);
  - Нереляционная СУБД MongoDB (версия 4.4 и выше);
  - Интерпретатор Java OpenJDK 11;
  - Интерпретатор Python (версия 3.10 и выше);
  - Веб-сервер Nginx (версия 1.8.x и выше);
  - Система сообщений ZeroMQ (версия 4.1 и выше);
  - Прочие стандартные пакеты, содержащиеся в репозиториях ОС (обработка изображений, управление системными потоками и т.п.).

Для работы пользователя с Системой необходимо наличие ПК с доступом к сети, в которой размещается Система, и предустановленным браузером Mozilla Firefox или Google Chrome. В случае невозможности использования браузеров Mozilla Firefox и Google Chrome для корректного отображения и работы Web-интерфейсов для Системы возможно использование других браузеров, в основе которых использован движок Google Chrome (Blink) на основе Chromium.

### **3.2 Требования к техническому обеспечению**

Технические средства, на которые устанавливается приложение, должны иметь сбалансированные технические характеристики и возможность наращивания своих основных характеристик.

Рекомендуемая конфигурация сервера:

- Процессоры серии Intel Xeon CPU E3-1200 v4 и выше, Intel Xeon CPU E5-2600 v3 и выше;
- Память DDR3/DDR4 ECC 32-128 Гб.;

– Жесткий диск 250-1000 Гб (SAS или SSD с повышенным ресурсом для работы в серверах). Сетевая карта 100/1000 Мбит/сек.

В состав структуры Системы входят следующие технические средства:

- а. Веб-сервер (ia\_backend + ia\_frontend);
- б. Сервер сообщений (ia\_events);
- в. Сервер обработки задач (ia\_task);
- г. Сервер обработчик моделирования (ia\_calculators).

### **3.2.1 Требования к техническим характеристикам веб-сервера (ia\_backend + ia\_frontend)**

Требования к техническим характеристикам веб-сервера (ia\_backend + ia\_frontend):

- Процессор – от 2 шт.;
- Объем оперативной памяти – от 8 Гб;
- Дисковая подсистема – от 20 Гб;
- Сетевой адаптер – 100 Мбит.

### **3.2.2 Требования к техническим характеристикам сервера сообщений (ia\_events)**

Требования к техническим характеристикам сервера сообщений (ia\_events):

- Процессор – от 1 шт.;
- Объем оперативной памяти – от 4 Гб;
- Дисковая подсистема – от 20 Гб;
- Сетевой адаптер – 100 Мбит.

### **3.2.3 Требования к техническим характеристикам сервера обработки задач (ia\_task)**

Требования к техническим характеристикам сервера обработки задач (ia\_task):

- Процессор – от 4 шт.;
- Объем оперативной памяти – от 16 Гб;
- Дисковая подсистема – от 20 Гб;
- Сетевой адаптер – 100 Мбит.

### 3.2.4 Требования к техническим характеристикам сервера обработчика моделирования (ia\_calculators)

- Процессор – от 6 шт.;
- Объем оперативной памяти – от 32 Гб;
- Дисковая подсистема – от 20 Гб;
- Сетевой адаптер – 100 Мбит.

### 3.3 Требования к организации доступов

Для обеспечения работоспособности компонентов приложения и их взаимодействия между собой требуется разрешить соединения от пользователя подключенного к vrn к следующим портам сервера внутри предоставляемой сети vrn (т.е. соединения к портам сервера не должны блокироваться при подключении к vrn какими-либо настройками сети инфраструктуры клиента)

Разрешить входящие соединения (если они запрещены):

1. 22/tcp - для доступа к серверу по ssh;
2. 80/tcp - для доступа к веб приложению по http;
3. 443/tcp — для доступа к веб приложению по https;
4. 5432/tcp – postgresql;
5. 6379/tcp – redis;
6. 27017/tcp – mongo;
7. 10020-10030/tcp - для DNAT правил необходимых для ssh подключений к внутренним контейнерам, на которых будут располагаться компоненты приложения, т.к., обычно, отсутствует доступ из внутренней сети vrn клиента к виртуальным контейнерам LXD на сервере;
8. 8443/tcp - REST API сервера LXD для настройки и созданий контейнеров при настройке сервера.

Поскольку для настройки сервера требуется доступ в интернет, необходимо разрешить исходящие соединения на следующие порты (если они запрещены):

1. 53/tcp + 53/udp, DNS (резолв ресурсов интернета);
2. 80/tcp, http (Получение сопутствующего OpenSource ПО);
3. 443/tcp, https (Получение сопутствующего OpenSource ПО);
4. 11371/tcp, apt (Получение сопутствующего OpenSource ПО).