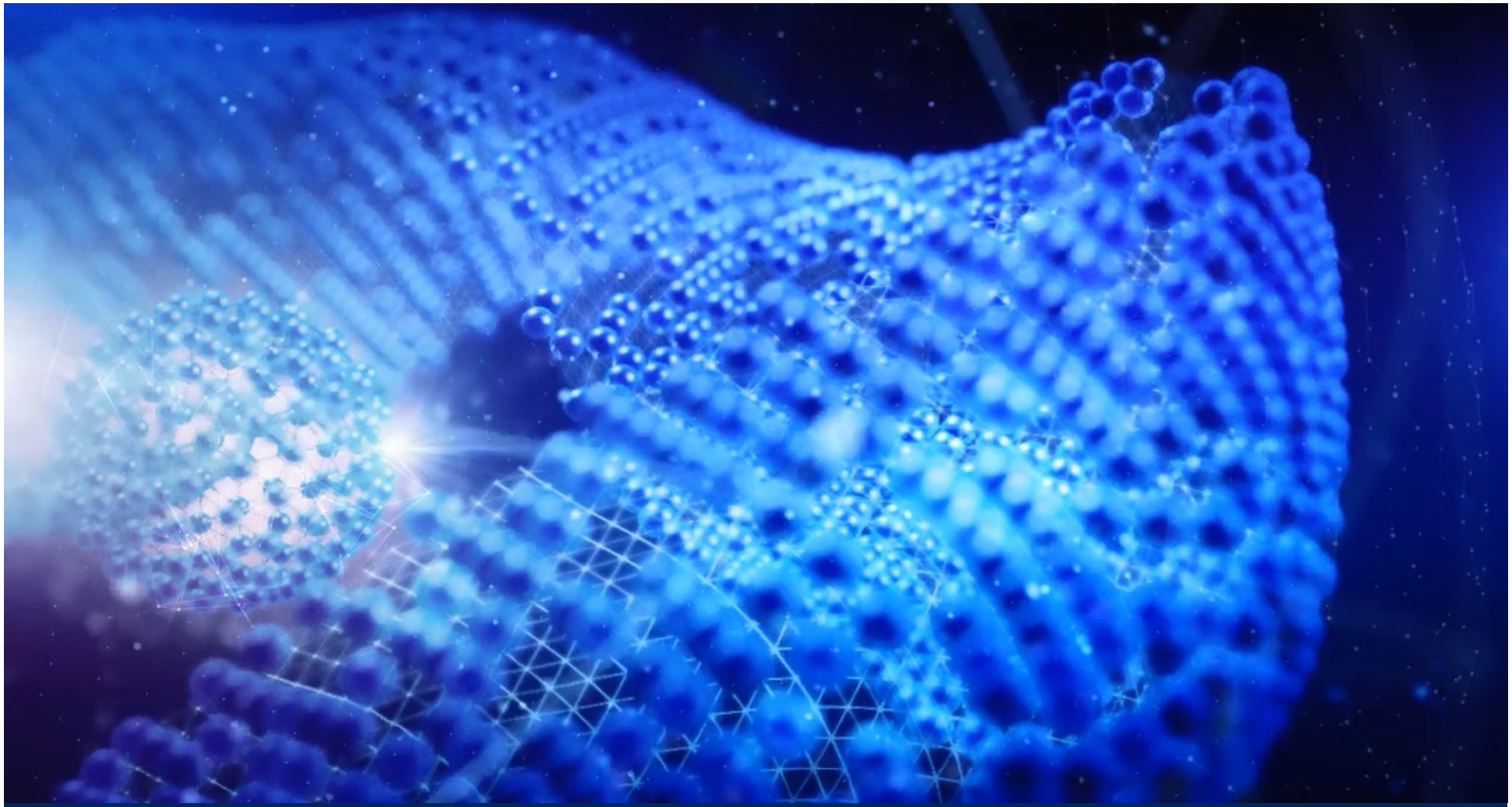


Информационная система поддержки производства

ИНТЕРКОННЕКТ 3.0

Оперативное управление и контроль

bee pitron

Группа компаний «Би Питрон»

1992 - год
основания
предприятия

Санкт-Петербург
Москва
и другие регионы

310 сотрудников, в т.ч.
32 инженера
110 монтажников

6000 м^2 -
опытное и серийное
производство

Совокупный оборот
группы компаний -
более 1,3 млрд рублей

управление процессами проектирования и производства

межблочные электрические связи

линии передачи информации

Опыт работы в IT

- 2010 - база данных по комплектующим изделиям “Interconnect” (свидетельство о государственной регистрации №2010620469).

- 2021 -“Интерконнект 2.0” (Запись в реестре №9850).

- 2023 – “Интерконнект 3.0” (Запись в реестре №23083).

Наши компетенции

С 2017 года в ГК «Би Питрон» ведется работа по разработке и внедрению системы прослеживаемости жгутового производства Интерконнект, обеспечивающей поддержку производственного процесса.

•Семинары по цифровизации производства

•Предварительный аудит бизнес-процессов

•Разработка/ модификация информационных решений

•Внедрение информационных решений

•Отладка обновленных бизнес-процессов

•Обучение персонала

Информационные системы класса MES: сопровождение производственного процесса

Информационные системы класса BI: сбор, анализ, визуализация данных

Информационное решение «Интерконнект»

Программный комплекс, предназначен для обеспечения прозрачности информационных потоков вокруг производства (архив документов, снабжение, изготовление, контроль качества, управление и др.).

Основная цель создания “Интерконнект” – приблизить прозрачность и управляемость процесса работы производственной линии с высокой долей участия человека к автоматизированным производственным линиям.

Цели и задачи внедрения ИС

ЦЕЛИ

1. Оценка реальных временных затрат на изготовление изделий
2. Получение возможности оперативной оценки готовности изделий в режиме реального времени
3. Определение причин времени простоя
4. Переход на полноценные электронные рабочие места на производстве
5. Повышение качества производственных процессов

ЗАДАЧИ

1. Усиление контроля за временем изготовления изделий
2. Своевременное обеспечение исполнителей необходимой информацией
3. Хранение всех сведений об изделии в единой базе данных

Стек разработки Интерконнект (выбранные технологии)

	Решение	Комментарий
Системные требования (PROD/DEMO)	4+ core CPU (Intel Xeon/Core i5+), 12+ Gb RAM, 1+ Tb	Оптимальный объем дискового пространства с запасом
Система (ОС, PROD/DEMO)	Debian 11 (x64) или AstraLinux 1.7 Орёл (или выше)	Выбор не принципиален, главное - Linux-система без ограничений. Обе заявленные системы подходят для ЕРПО.
СУБД	PostgreSQL 12 (VACUUM + pg_dump для резервного копирования)	Оптимальное решение для разработки под ЕРПО
Сервис работы с данными (backend)	Framework: .NET 6 (MIT + APL2.0) Сервер приложений: .NET (встроенный для Linux) + NGinx (APL2.0)	Выбор сервера приложений может быть подправлен после консультации относительно ЕРПО. На разработку не влияет
Web-интерфейсы модулей (frontend)	ASP.NET MVC + JavaScript ИЛИ ReactJS/TypeScript + Redux (лицензия: MIT)	Для удобства и сокращения затрат на разработку подходит первый вариант. Второй вариант также допустим для ЕРПО

Состав «Интерконнект»

Модуль администратора - функциональный блок, web-интерфейс, через который осуществляется создание пользователей, настройка ролей в системе, настройка маршрутов согласований.

Конвертеры – вспомогательный блок приема и обработки данных из внешнего информационного контура предприятия (интеграция с 1С и т.п.)

Журнал Учета – функциональный блок, web-интерфейс, через который осуществляется распределение заказов на производство по цехам , участкам внутри цеха, исполнителям на местах; производится комплектация наборов компонентов под сборку, отслеживание дефицита комплектующих.

Оперативный Журнал – функциональный блок, web-интерфейс, через который осуществляется согласование оперативных вопросов по внесению изменений и корректировок в конструкторскую и технологическую документацию, происходит отслеживание своевременности выпуска необходимых документов.

Журнал Контроля – функциональный блок, web-интерфейс, через который осуществляется контроль за устранением дефектов, выявленных службами технического контроля, согласование мер по устранению несоответствий, контроль качества работы исполнителей.

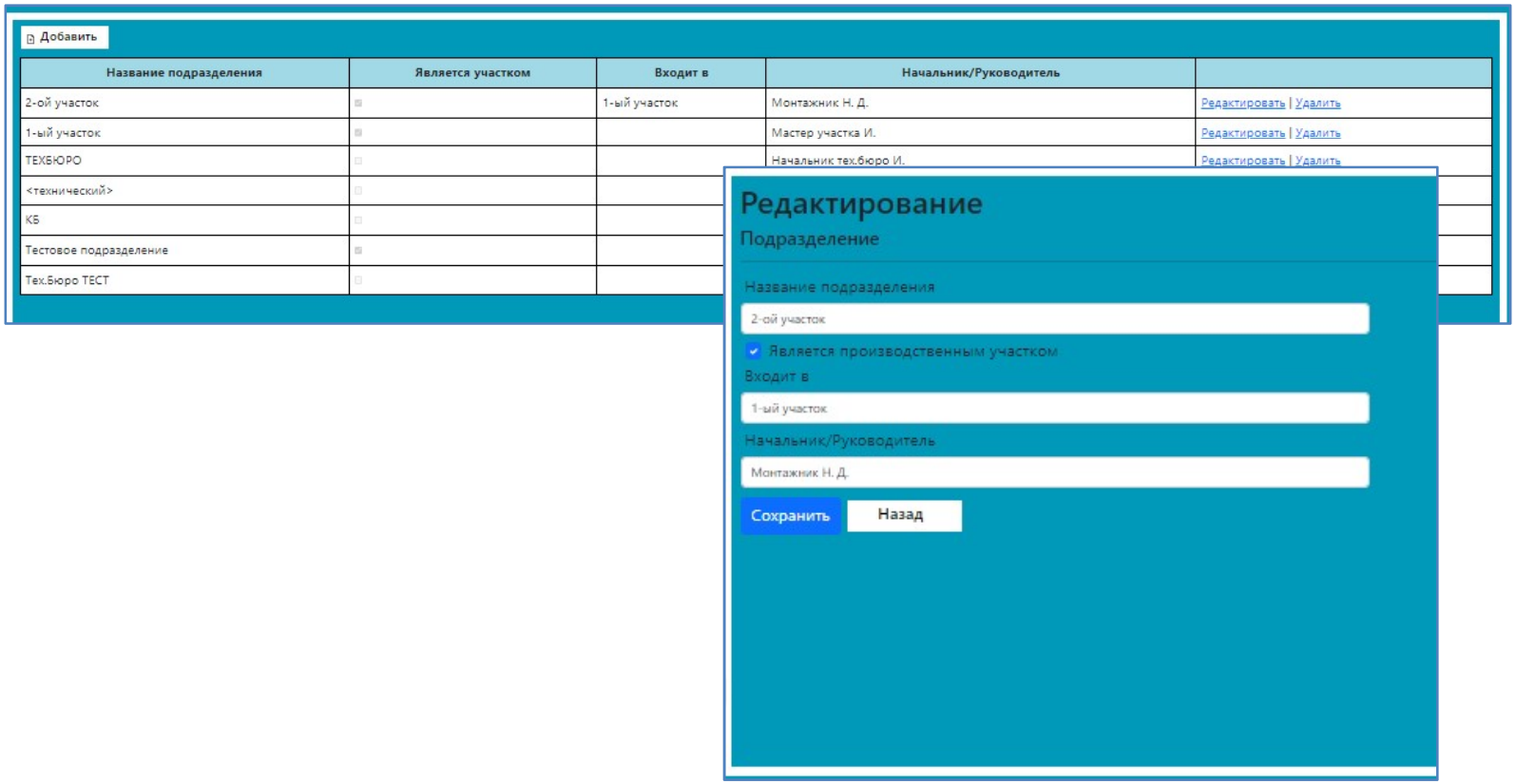
Интерфейс монтажника – функциональный блок, приложение для мобильных устройств или web-интерфейс , для регистрации выполнения технологических операций и операций технического контроля, осуществляющее контроль затрат времени на выполнение этих операций.

Интерфейсы оборудования – функциональный блок, через который осуществляется управление, а так же прием-передача данных между программным комплексом и производственными станками, оборудованными устройствами ЧПУ, и регистрация действий с применением оборудования без ЧПУ.

Настройка «Интерконнект»: административный модуль

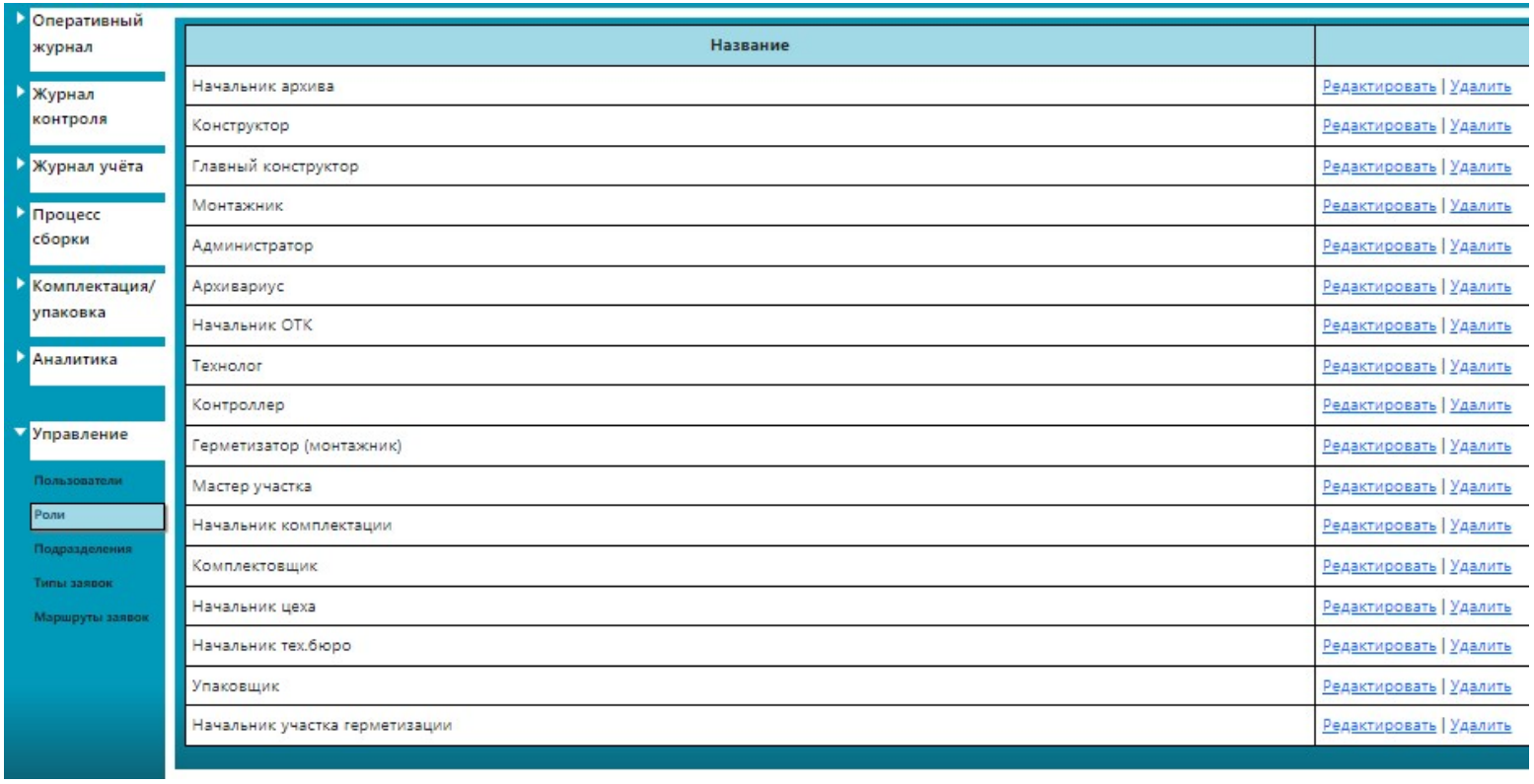
Перед началом работы в системы необходимо:

- завести структуру подразделений, принимающих участие в работе,
- завести всех пользователей, назначив им роли в системе,
- создать маршруты согласования решений.



Роли в «Интерконнект»: административный модуль

Перечень ролей в системе отработан на примере собственного производства “Би Питрон”, но при необходимости может быть расширен или отредактирован.



Начальные данные для «Интерконнект»

В качестве начальных данных «Интерконнект» использует:

- сведения о компонентах, входящих в состав изделия,
- состав операций по изготовлению изделия,
- сведения о перемещении комплектующих и материалов на склад производства,
- данные о версиях конструкторских и технологических документов, на основании которых осуществляется сборка изделий.

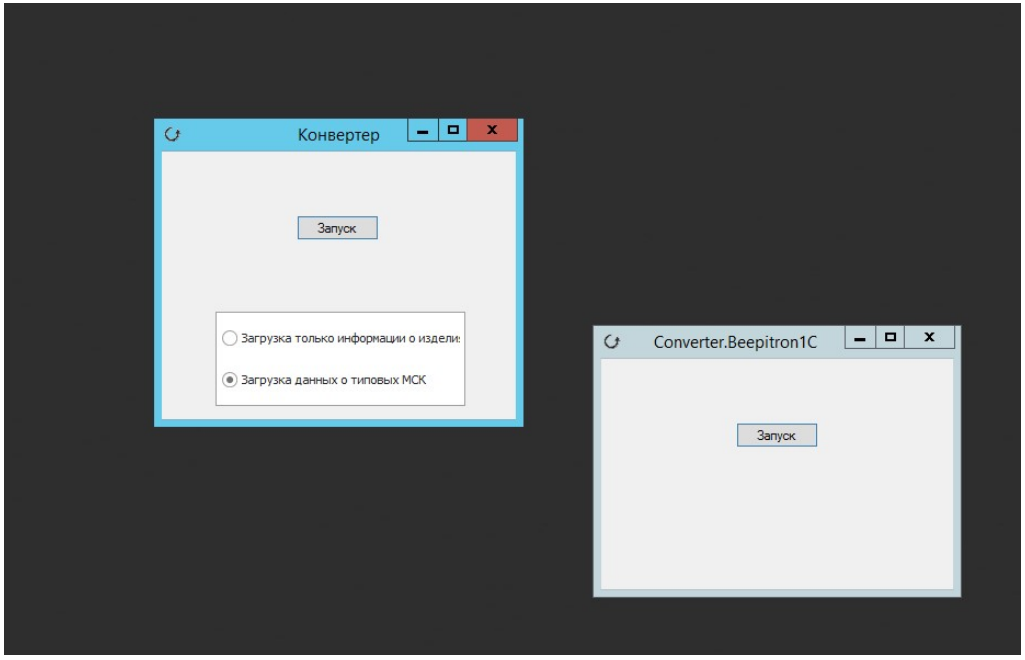
Эти сведения попадают в информационную систему через интеграционный контур с другими системами предприятия (электронный документооборот, электронный склад),

Но могут также и вноситься через «Интерконнект» вручную.

Сбор данных «Интерконнект»

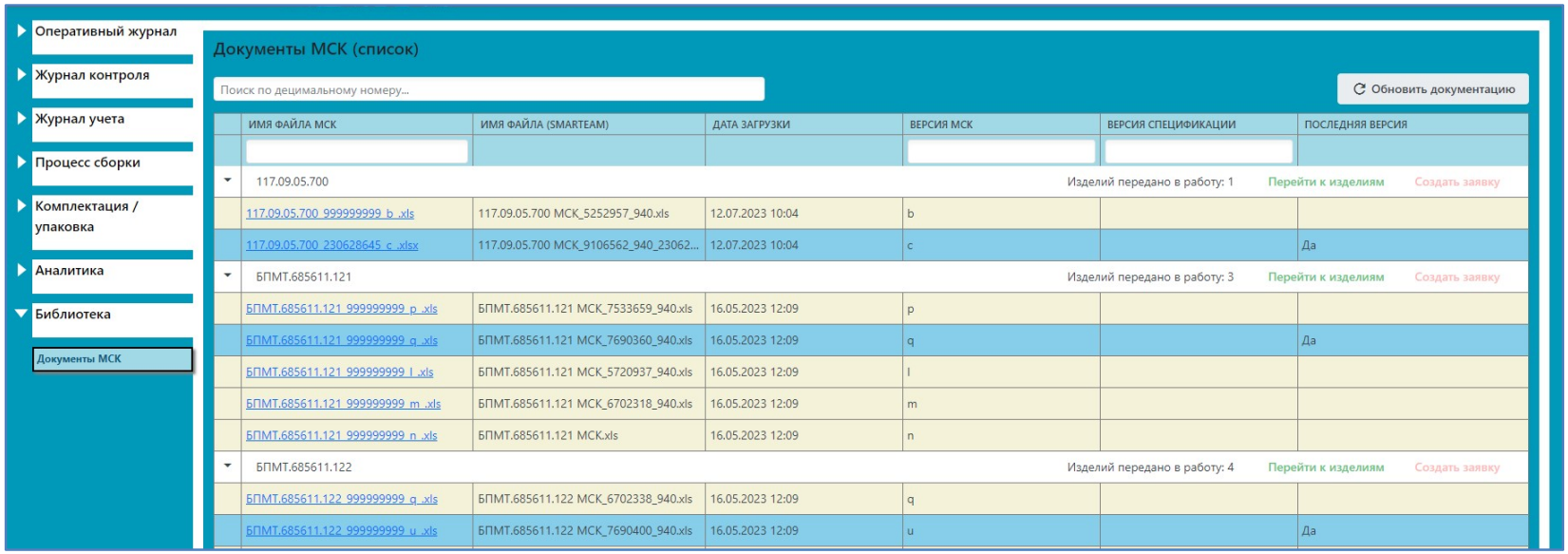
Работа конвертеров над базой данных (PostgreSQL)

Важно, чтобы «Интерконнект» с момента запуска была вписана в общий контур информационных систем предприятия: формализованы границы функционирования каждого применяющегося программного комплекса, реализована передача необходимых наборов данных.



Электронный архив: хранение актуальных версий технологических процессов на изделие

Из системы разработки технологических процессов и карт на изделия выгружаются типовые технологических процессы и карты, на основе которых создаются технологических процессы и карты для каждого отдельного изделия, идентифицируемые по заводскому номеру изделия, ведется контроль версий документов.



Электронный склад: отслеживание дефицитов, проверка укомплектованности

МСК Заводской номер: 230629553
Децимальный номер: БПМТ.433784.008-02

К списку изделий

Список материалов

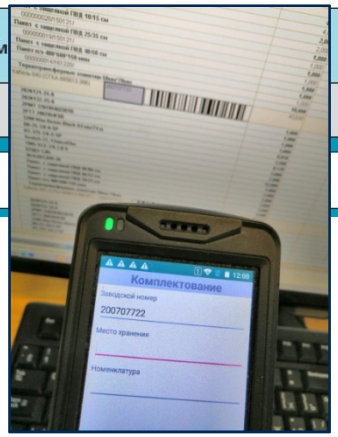
Операция: 50 Проверка комплектности
Статус операции: В работе

Наименование	Ед. изм.	Кол-во (спецификация)	Кол-во (выдано)	Кол-во (наличие)	✓ / ✗
БПМТ.741211.002-01 Пластина	шт	12	2	0,00	✓ / ☐
БПМТ.741211.003-01 Пластина	шт	6	1	0,00	✓ / ☐
Узел оптоэлектронный приемный	шт	6	0	0,00	✓ / ☐
БПМТ.741211.001-01 Крышка	шт	0	1	0,00	✓ / ☐
БПМТ.758721.010 Плата печатная	шт	0	1	0,00	✓ / ☐

Вспомогательные материалы

	Наим	Ед. изм.	Кол-во (спецификация)	Кол-во (выдано)	Кол-во (наличие)	✓ / ✗
БП		шт	6	0	0,00	✓ / ☐

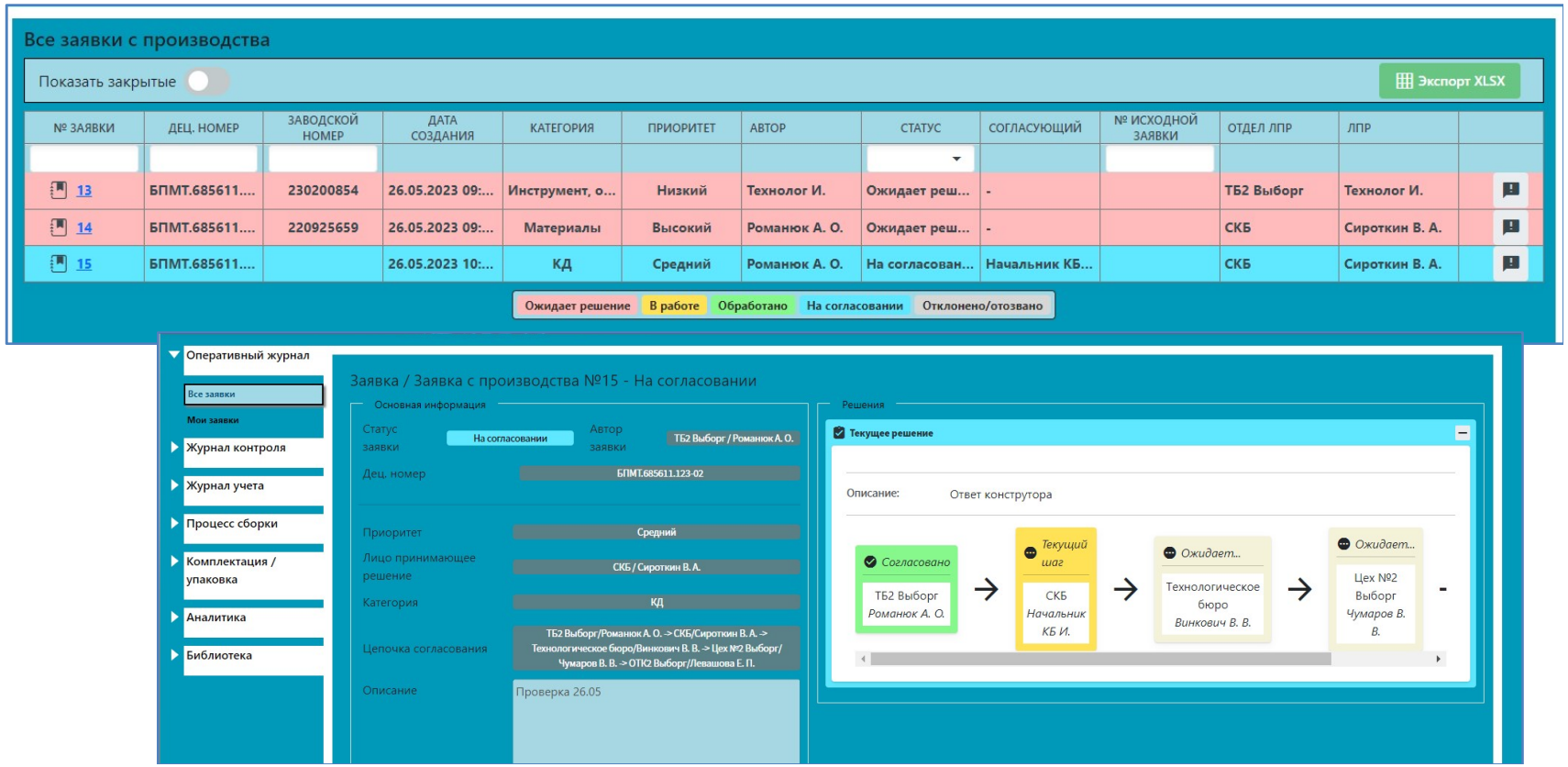
Завершить



Технологическая поддержка

Назначение ответственных технологов и оперативная доводка

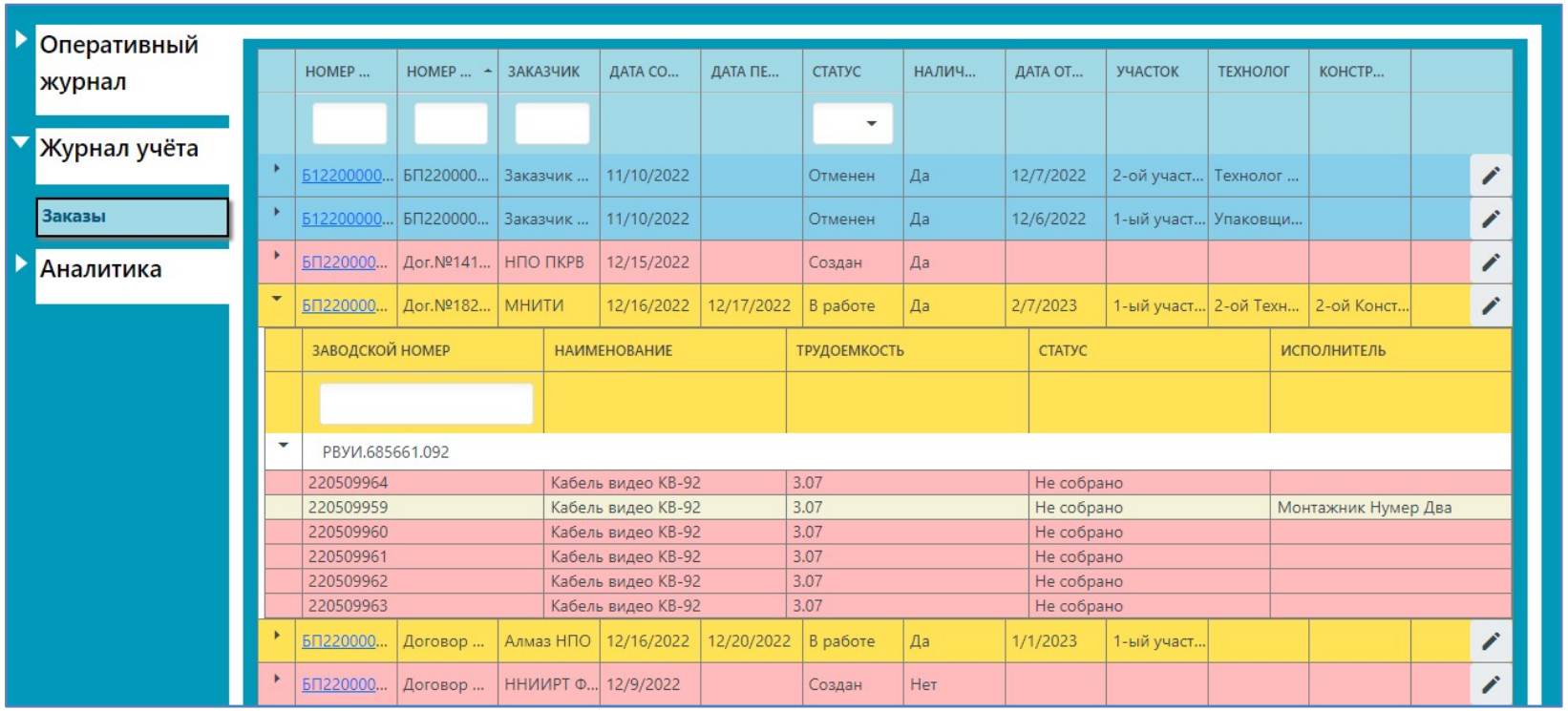
Технолог производства задает вопрос по документации, получает оперативный ответ от автора документа. Все дополнения и обновления фиксируются, согласовываются и попадают в новую версию обсуждаемого документа.



Управление производством

Распределение заданий по цехам, участкам, исполнителям

Производственные задания могут попадать в систему из сторонней ERP-системы (например, 1 С) или создаваться по месту.
Эти функции реализованы в модуле “Журнал учета” для пользовательских ролей “Начальник цеха” и “Мастер участка”.



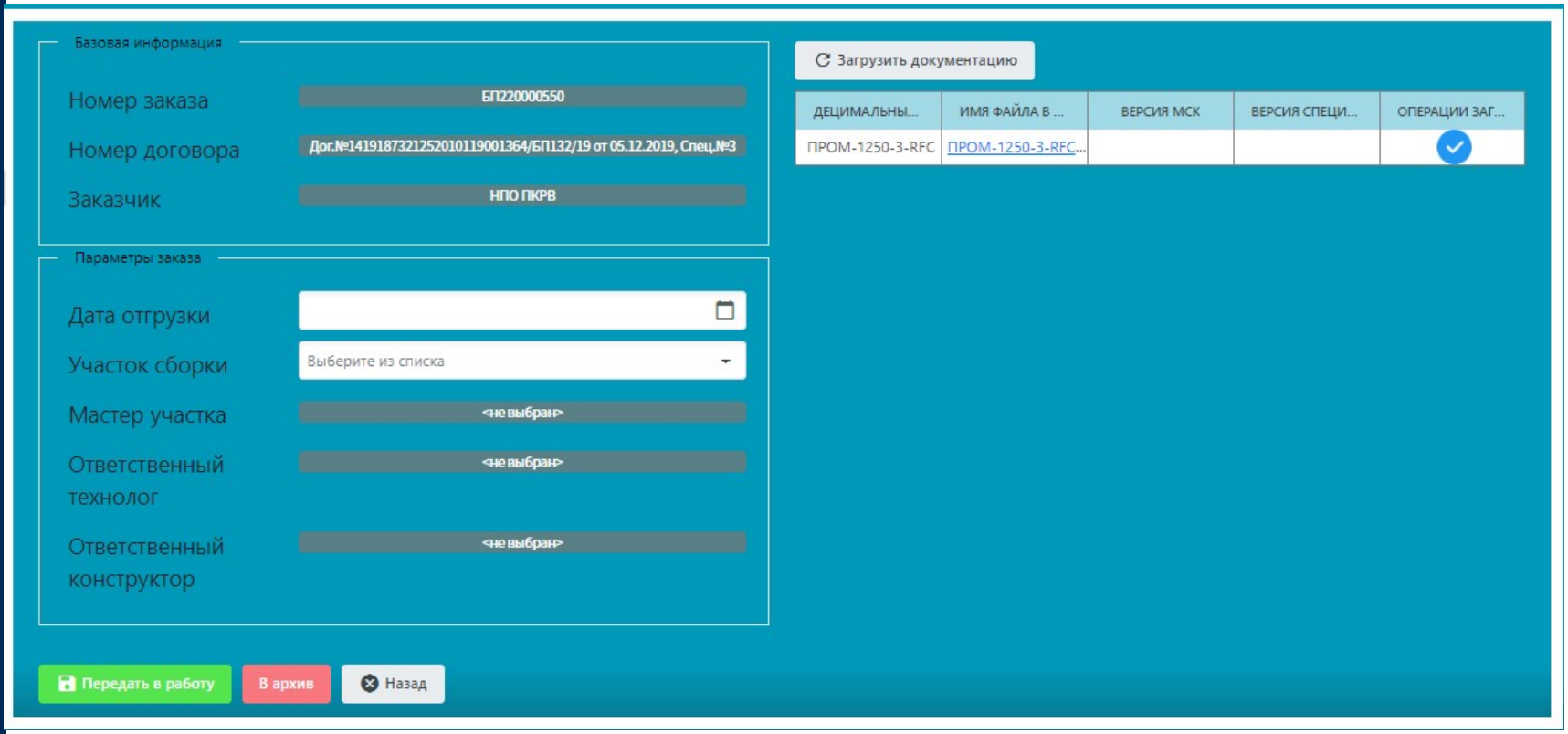
НОМЕР ...	НОМЕР ...	ЗАКАЗЧИК	ДАТА СО...	ДАТА ПЕ...	СТАТУС	НАЛИЧ...	ДАТА ОТ...	УЧАСТОК	ТЕХНОЛОГ	КОНСТР...
Б12200000...	БП220000...	Заказчик ...	11/10/2022		Отменен	Да	12/7/2022	2-ой участ...	Технолог ...	
Б12200000...	БП220000...	Заказчик ...	11/10/2022		Отменен	Да	12/6/2022	1-ый участ...	Упаковщи...	
БП220000...	Дог.№141...	НПО ПКРВ	12/15/2022		Создан	Да				
БП220000...	Дог.№182...	МНИТИ	12/16/2022	12/17/2022	В работе	Да	2/7/2023	1-ый участ...	2-ой Техн...	2-ой Конст...

ЗАВОДСКОЙ НОМЕР	НАИМЕНОВАНИЕ	ТРУДОЕМКОСТЬ	СТАТУС	ИСПОЛНИТЕЛЬ
РВУИ.685661.092				
220509964	Кабель видео КВ-92	3.07	Не собрано	
220509959	Кабель видео КВ-92	3.07	Не собрано	Монтажник Нумер Два
220509960	Кабель видео КВ-92	3.07	Не собрано	
220509961	Кабель видео КВ-92	3.07	Не собрано	
220509962	Кабель видео КВ-92	3.07	Не собрано	
220509963	Кабель видео КВ-92	3.07	Не собрано	

БП220000...	Договор ...	Алмаз НПО	12/16/2022	12/20/2022	В работе	Да	1/1/2023	1-ый участ...		
БП220000...	Договор ...	ННИИРТ Ф...	12/9/2022		Создан	Нет				

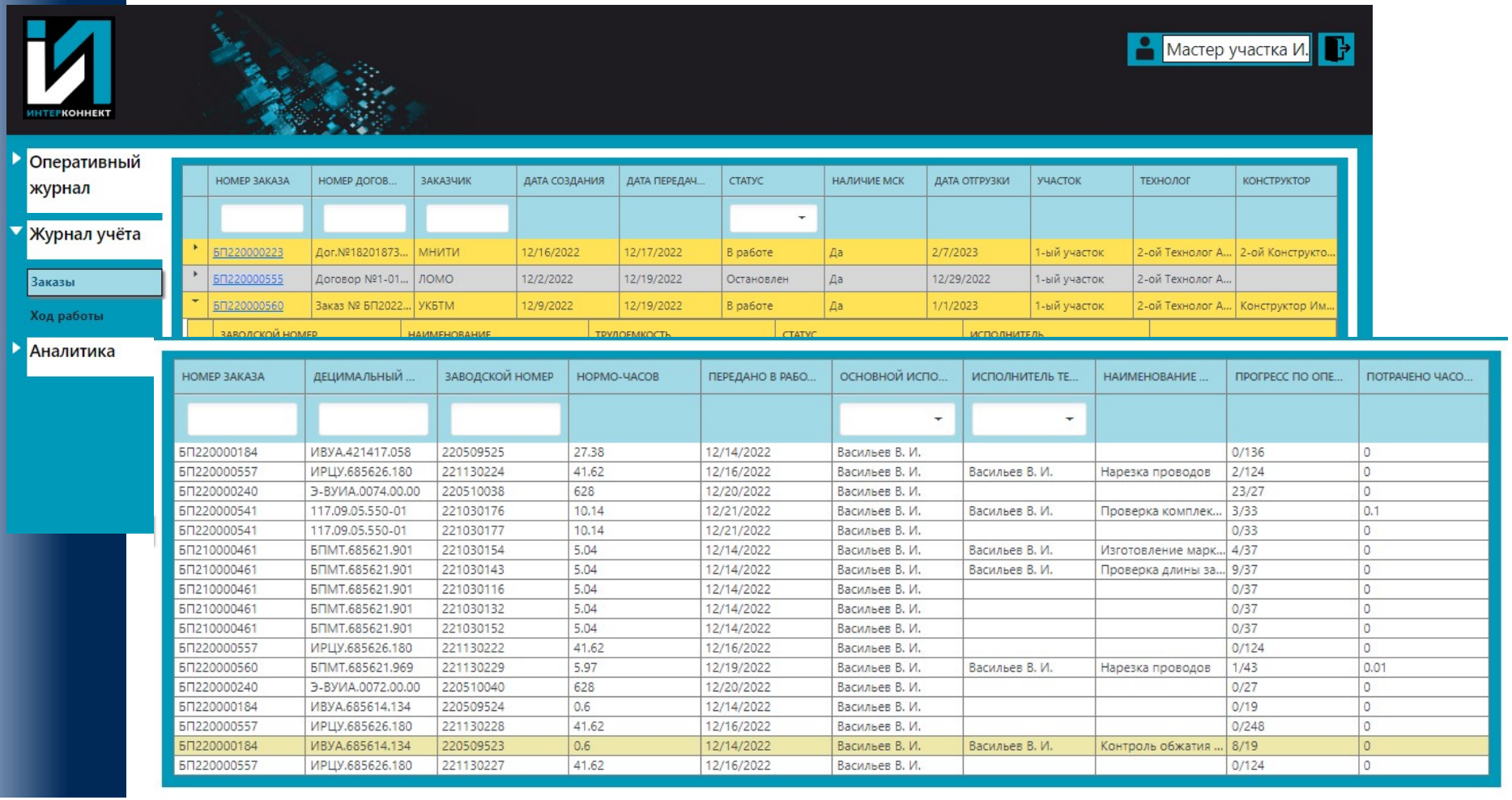
Журнал учета: начальник цеха

Плановые даты отгрузок задаются начальником цеха. На протяжении всего процесса сборки уже затраченное на изделие время сравнивается с имеющимся по плану и прописанным в технологических документах.



Журнал учета: мастер участка

Для мастера участка сведения детализируются до уровня конкретных исполнителей. Отдельный интерфейс позволяет отслеживать все действия, производимые в текущий момент над изделиями на участке.



НОМЕР ЗАКАЗА	НОМЕР ДОГОВ...	ЗАКАЗЧИК	ДАТА СОЗДАНИЯ	ДАТА ПЕРЕДАЧ...	СТАТУС	НАЛИЧИЕ МСК	ДАТА ОТГРУЗКИ	УЧАСТОК	ТЕХНОЛОГ	КОНСТРУКТОР
БП220000223	Дог.№18201873...	МНИТИ	12/16/2022	12/17/2022	В работе	Да	2/7/2023	1-ый участок	2-ой Технолог А...	2-ой Конструкто...
БП220000555	Договор №1-01...	ЛОМО	12/2/2022	12/19/2022	Остановлен	Да	12/29/2022	1-ый участок	2-ой Технолог А...	
БП220000560	Заказ № БП2022...	УКБТМ	12/9/2022	12/19/2022	В работе	Да	1/1/2023	1-ый участок	2-ой Технолог А...	Конструктор Им...

ЗАВОДСКОЙ НОМЕР	НАИМЕНОВАНИЕ	ТРУДОЕМКОСТЬ	СТАТУС	ИСПОЛНИТЕЛЬ

НОМЕР ЗАКАЗА	ДЕЦИМАЛЬНЫЙ ...	ЗАВОДСКОЙ НОМЕР	НОРМО-ЧАСОВ	ПЕРЕДАНО В РАБО...	ОСНОВНОЙ ИСПО...	ИСПОЛНИТЕЛЬ ТЕ...	НАИМЕНОВАНИЕ ...	ПРОГРЕСС ПО ОПЕ...	ПОТРАЧЕНО ЧАСО...
БП220000184	ИВУА.421417.058	220509525	27.38	12/14/2022	Васильев В. И.			0/136	0
БП220000557	ИРЦУ.685626.180	221130224	41.62	12/16/2022	Васильев В. И.	Васильев В. И.	Нарезка проводов	2/124	0
БП220000240	Э-ВУИА.0074.00.00	220510038	628	12/20/2022	Васильев В. И.			23/27	0
БП220000541	117.09.05.550-01	221030176	10.14	12/21/2022	Васильев В. И.	Васильев В. И.	Проверка комплек...	3/33	0.1
БП220000541	117.09.05.550-01	221030177	10.14	12/21/2022	Васильев В. И.			0/33	0
БП210000461	БПМТ.685621.901	221030154	5.04	12/14/2022	Васильев В. И.	Васильев В. И.	Изготовление марк...	4/37	0
БП210000461	БПМТ.685621.901	221030143	5.04	12/14/2022	Васильев В. И.	Васильев В. И.	Проверка длины за...	9/37	0
БП210000461	БПМТ.685621.901	221030116	5.04	12/14/2022	Васильев В. И.			0/37	0
БП210000461	БПМТ.685621.901	221030132	5.04	12/14/2022	Васильев В. И.			0/37	0
БП210000461	БПМТ.685621.901	221030152	5.04	12/14/2022	Васильев В. И.			0/37	0
БП220000557	ИРЦУ.685626.180	221130222	41.62	12/16/2022	Васильев В. И.			0/124	0
БП220000560	БПМТ.685621.969	221130229	5.97	12/19/2022	Васильев В. И.	Васильев В. И.	Нарезка проводов	1/43	0.01
БП220000240	Э-ВУИА.0072.00.00	220510040	628	12/20/2022	Васильев В. И.			0/27	0
БП220000184	ИВУА.685614.134	220509524	0.6	12/14/2022	Васильев В. И.			0/19	0
БП220000557	ИРЦУ.685626.180	221130228	41.62	12/16/2022	Васильев В. И.			0/248	0
БП220000184	ИВУА.685614.134	220509523	0.6	12/14/2022	Васильев В. И.	Васильев В. И.	Контроль обжатия ...	8/19	0
БП220000557	ИРЦУ.685626.180	221130227	41.62	12/16/2022	Васильев В. И.			0/124	0

Процесс сборки: интерфейс монтажника

МСК Заводской номер: 221130222
Децимальный номер: ИРЦУ.685626.180

Список операций

- 10 Комплектование ✓
- 15 Слесарная: доработка соединителей
- 20 Нарезка проводов
- 30 Подготовка инструмента к работе
- 40 Проверка комплектности

Операция: 40 Проверка комплектности
Статус операции: В работе

начать	**завершить**
передать другому	пригласить соисполнителя
посмотреть ТД	задать вопрос технологу

Процесс сборки: перечень изделий

Перечень сборки – стартовый экран для Монтажника, с него можно начать работу над изделием и посмотреть данные об изделии, как то: набор входящих компонентов, последовательность технологических операций, историю устранения несоответствий (если они были).

Заводской номер	Децимальный номер	№ Заказа	Трудоемкость монтажа, н/ч	Статус	Исполнитель	
220510038	Э-ВУИА.0074.00.00	БП220000240	628	В работе	Васильев В. И.	Перейти к сборке
220510040	Э-ВУИА.0072.00.00	БП220000240	628	Не собрано	Васильев В. И.	Перейти к сборке
221130224	ИРЦУ.685626.180	БП220000557	41.62	В работе	Васильев В. И.	Перейти к сборке
221130222	ИРЦУ.685626.180	БП220000557	41.62	Не собрано	Васильев В. И.	Перейти к сборке
221130228	ИРЦУ.685					
221130227	ИРЦУ.685					
221030154	БПМТ.685					
221030143	БПМТ.685					
221030116	БПМТ.685					

Процесс сборки

Изделия

Вопросы

220510038

Заводской номер	220510038
Статус	В работе
Трудоемкость, н/ч	<не загружено>
Исполнитель	Васильев В. И.
№ Заказа	БП220000240
Децимальный номер	Э-ВУИА.0074.00.00

Назад

Список операций

220 Контроль пайки проводов ОТК

280 Контровка и пломбирование соед. X1 согласно п. 7 ТТ СБ

230 Сборка соединителя X2, стопор. крепёжных деталей соед. X2 1) Обезжир. спирто-нефр. смесью Сушить при t=(23±5) °С, Т=25 мин 2) Клей БФ-4 Сушить при t=(23±5) °С, Т=24 ч Начало: Дата: Окончание: Дата:

290 Контроль контровки и пломбирования соединителя X2 ОТК

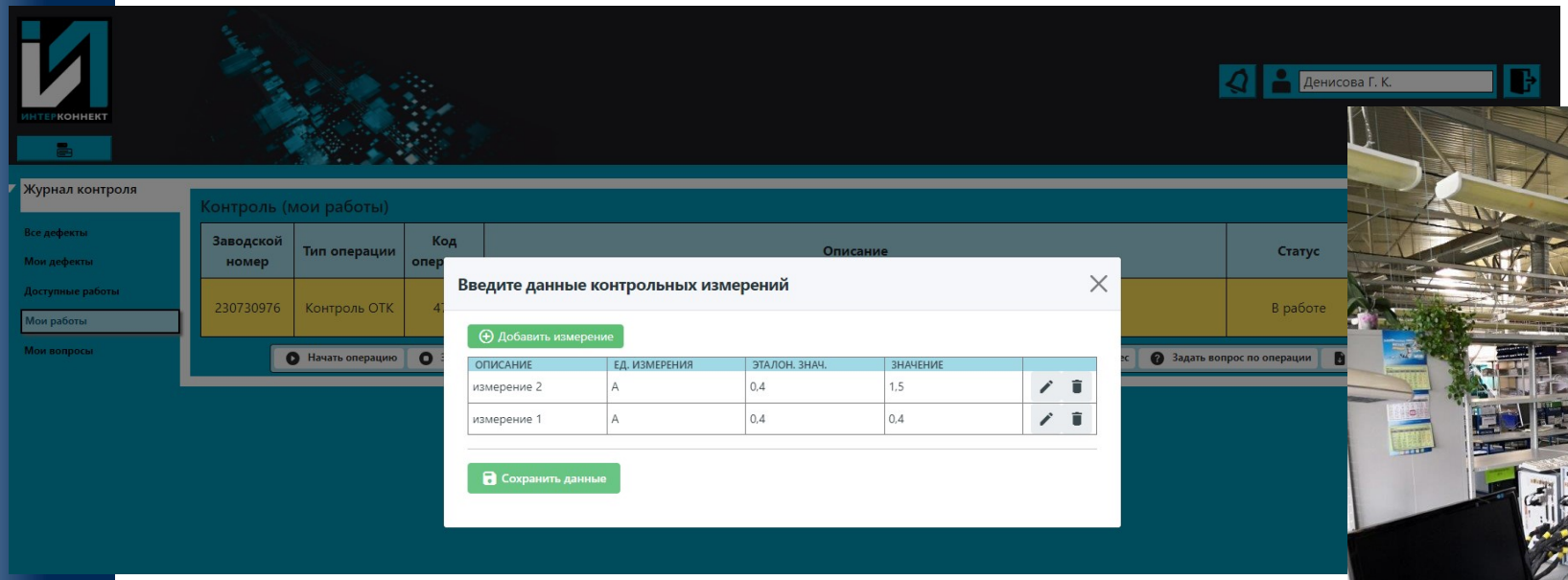
490 Упаковка изделия в соответствии с БПМТ.03.001 И

Список материалов

Наименование	Кол-во (спецификация)	Кол-во (отгружено)	Ед. изм.
2РМДТ 30КПН24Г5В1В	1.00	1.00	шт
2РМДТ 30КПН24Ш5В1В	1.00	1.00	шт
305 ТВ-50 18,0 неокрашенная высшего сорта	6.10	6.10	м
КО 0,5	0.50	0.50	кг
МГШВ 1х1,0 б	110.00	110.00	м

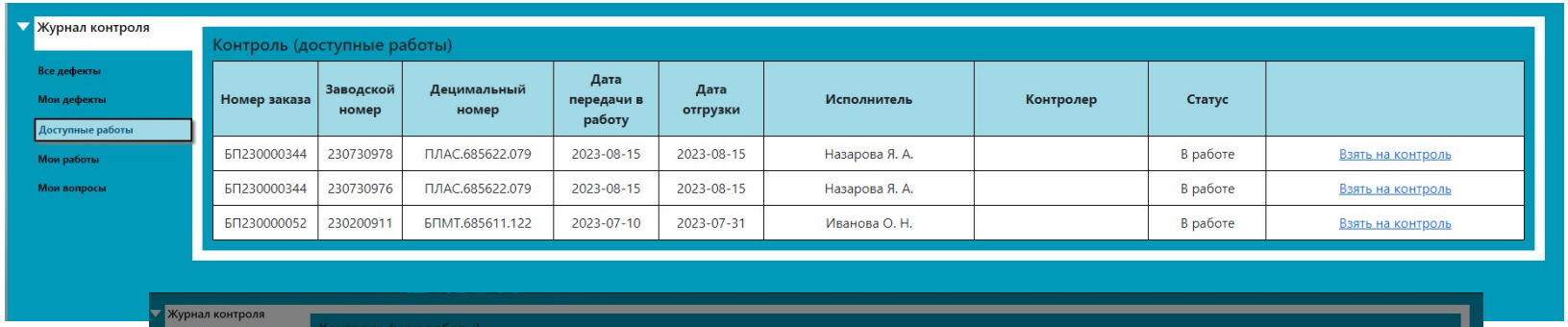
Технический контроль

Контроль выполнения операций, отработка несоответствий проводится в модуле “Журнал контроля”. Изделия появляются в главном перечне “Журнала контроля”, когда монтажник доходит до операций контроля по процессу сборки. Контролер из перечня выбирает изделия для себя, регистрирует факт прохождения контроля или наличие несоответствия.

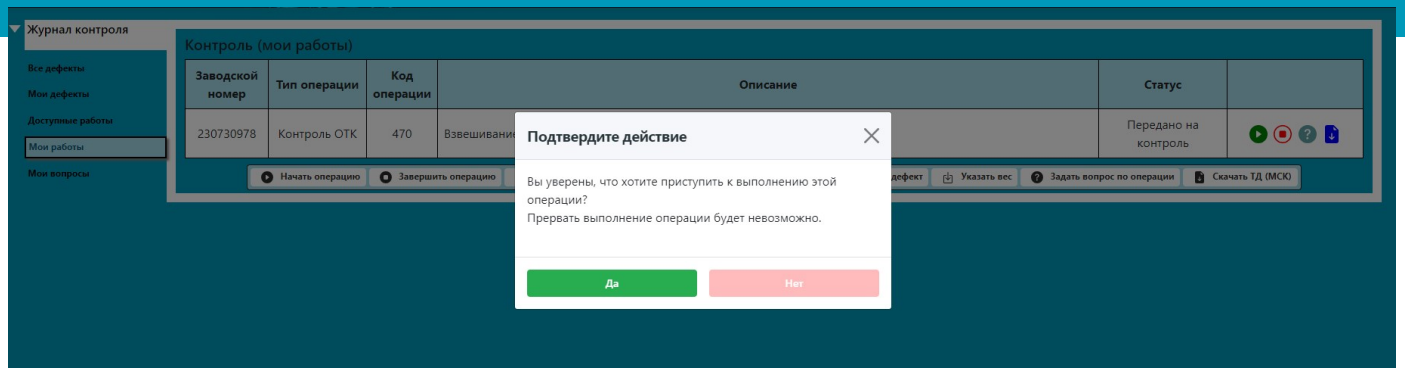


Журнал контроля

Для каждого несоответствия в “Журнале контроля” ответственным за изделие технологом предлагается решение по устранению, о котором уведомляется мастер соответствующего участка. В перечне действий монтажника, допустившего несоответствие, автоматически добавляются две новые операции – операция по устранению несоответствия и повторный контроль.



Номер заказа	Заводской номер	Децимальный номер	Дата передачи в работу	Дата отгрузки	Исполнитель	Контролер	Статус	
БП230000344	230730978	ПЛАС.685622.079	2023-08-15	2023-08-15	Назарова Я. А.		В работе	Взять на контроль
БП230000344	230730976	ПЛАС.685622.079	2023-08-15	2023-08-15	Назарова Я. А.		В работе	Взять на контроль
БП230000052	230200911	БПМТ.685611.122	2023-07-10	2023-07-31	Иванова О. Н.		В работе	Взять на контроль

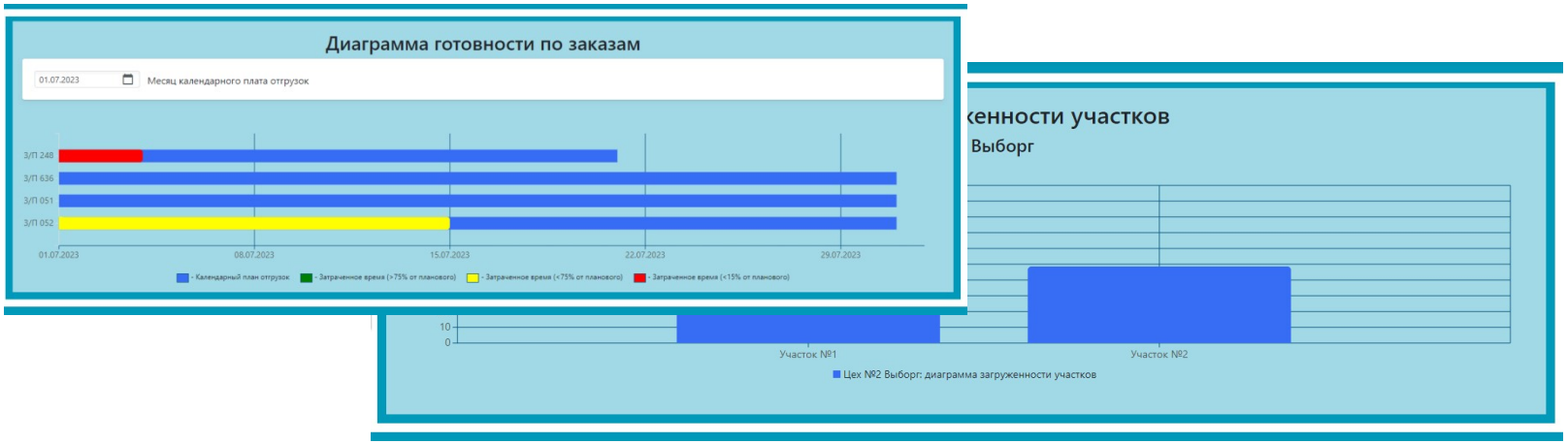


Формирование Базы Данных

Электронный архив изделий

На основе накопленных сведений формируются аналитические отчеты:
•о текущем статусе готовности изделия, задания или заказа на производство,
•о дефицитах комплектующих на складе под заказ или задание,
•о количестве допущенных несоответствий на участке и отдельным исполнителем,
•о часто встречающихся типах несоответствий,
•о времени, затрачиваемом на каждую операцию и модель изделия,
•о максимальных затратах времени в процессе сборки на тип изделия.

Возможна разработка любых требуемых форм аналитических отчетов по имеющимся в системе данным, в том числе активных графических интерфейсов.



Результаты внедрения

• Информационная система, адаптированная и настроенная под бизнес-процессы по СТО предприятия

• Налаженный сбор, хранение и обработка информации об изделии на каждом этапе его изготовления: стабильная работа базы данных, сохранность информации

• Своевременный оперативный доступ к хранимой информации с разграничением прав доступа

• Оповещения о поступлении данных, о внесении изменений, о просроченных задачах

•Быстрое формирование отчетов по критериям любой сложности

•Обученный персонал

Глобальные улучшения

- Улучшение имиджа предприятия
- Обеспечение рентабельности проектов
- Оптимизация затрат ресурсов и времени
- Усовершенствование технологий и конструкций
- Повышение качества документации и изделий
- Снижение количества процессных ошибок
- Эффективное решение проблем
- Наличие актуальной информации по процессам

Наши преимущества

•Отечественная информационная система, реализованная в соответствии со всеми требованиями МИНПРОМТОРГ и МИНСВЯЗИ РФ

•Основательность и обстоятельность решений

•Аккуратность внесения корректировок и обновлений бизнес-процессов

•Видимые результаты и простая оценка эффективности

•Масштабируемость решаемых проблем и сроков работы

•Апробировано на базе ГК “Би Питрон” и процессах обеспечения надежности и качества бортовых кабельных сетей

•Возможности интеграции с другими информационными системами

•Реализация уникальных интерфейсов для заказчика

•Выполнение проекта внедрения “под ключ”

Спасибо за внимание!

Санкт-Петербург
Виленский переулок, 4
Телефон: (812) 740-18-00
Факс: (812) 272-38-69
www.beepitron.com
E-mail: mev@beepitron.com