



золотой чип

Человеко-машинный разум для проектирования и производства микросхем

Артюхов Виктор, начальник отдела разработки
АО «НПЦ СпецЭлектронСистемы», ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН
+7 (495) 663-21-65, artyukhov@npc-ses.ru

Общие проблемы проектирования СБИС

1 

Высокая стоимость проектирования:

- Большое количество квалифицированных инженеров
- Дорогостоящее специальное оборудование

2 

Срывы сроков проектов из-за:

- Плохой совместимости разнородных компонентов
- Сложного поиска и устранения ошибок в программной модели
- Множества итераций для достижения требуемых характеристик СБИС

3 

Множество уязвимых мест для возможных внедрений недекларированных возможностей (НДВ)

Способы решения проблем



Снижение стоимости проектирования:

- Совместное использование оборудования
- Сквозное использование специалистов различных предприятий
- Совместное использование уже разработанных доверенных СФ-блоков
- Совместное использование доверенных методик проектирования
- Автоматизация повторяющихся операций и поиска ошибок
- Развитие системы без программирования
- Интеллектуальная система оптимизации
- Имитационное моделирование
- Вовлечение потребителей СБИС в определение требований к СБИС и процессы их проектирования

Способы решения проблем



Снижение длительности разработки - исполнение проектов точно в срок:

- Удобный инженерный веб-интерфейс
- Управление требованиями, их отслеживание и проверка реализации
- Управление изменениями, рисками, бюджетами и сроками проектов
- Бесшовная интеграция со сторонними системами

Способы решения проблем



Контроль и устранение уязвимостей - максимальная безопасность:

- Использование шифрования, сертифицированного и доверенного ПО
- Полный контроль маршрута проектирования, с целью обнаружения уязвимостей, в соответствии с моделью угроз
- Послефабричный неразрушающий и разрушающий контроль

Как объять необъятное?

Базовые архитектурные идеи:

Требования Пользователя первичны, поэтому система адаптируется под группы Пользователей и каждого Пользователя в отдельности, за счёт гибкой модели данных, по аналогии с биологическими клетками

Пересекающиеся Деревья Результатов поверх реляционной БД – это позволяет единообразно описывать схемы деления изделий, мультипроекты, распределённые вычисления, шаблоны и прочие сложные сущности

Предсказание действий Пользователя – это позволяет минимизировать время доставки требуемых ему данных

Уникальные идентификаторы сущностей (UUID) – это позволяет упростить построение распределённых БД

Ролевая модель безопасности, совмещённая с квалификационными требованиями – это позволяет автоматизировать подбор персонала в проекты и обеспечить секретность данных

Возможность установить систему как в облаке так и в локальных сетях предприятий отделённых от интернет – это позволяет разделять публичные и секретные данные

Управление Предприятиями



**Регистрация Предприятия –
виртуальная копия реального
предприятия**

**Описание организационной
структуры Предприятия:**



Предприятие



Подразделение



Работник

- Предприятия допускается объединять в холдинги
- **Предприятиям допускается иметь собственные:**
 - 📁 Хранилища файлов
 - 📁 Хранилища шаблонов
 - 🏪 Магазины продуктов
 - 📋 Реестры ГОСТов и регламентов
 - 📅 Расписания и прочие сущности

Оргструктура Предприятия

ЗОЛОТОЙ ЧИП Вт, 19 сентября 2023

RU EN CH

Иван Иванов
ivan.ivanov@organization.ru

Предприятия

НПЦ СпецЭлектронСистемы

Наименование	Тип	Должность	E-mail	Кабинет	Внутренний
— НПЦ СпецЭлектронСистемы	Предприятие	-	-	-	-
Сергей Сергеевич Сергеев	Работник	Генеральный директор	sergey.sergeev@npc-organization.ru	115	100
— Отдел разработки	Подразделение	-	-	120-124	200
— Конструкторский раздел	Подразделение	-	-	202-203	300
Руслан Русланович Русланов	Работник	Руководитель конструкторского отдела	ruslan.ruslanov@npc-organization.ru	202	301
Артём Артёмович Артёмов	Работник	Инженер-проектировщик Инженер	artem.artemov@npc-organization.ru artem.artemov2@npc-organization.ru	202	302
Александр Александрович Александров	Работник	Инженер	alexander.alexandrov@npc-organization.ru	203	303
Сергей Сергеевич Сергеев	Работник	Инженер	sergey.sergeev@npc-organization.ru	203	304
Максим Максимович Максимов	Работник	Инженер	maxim.maximov@npc-organization.ru	202	305
— Отдел продаж	Подразделение	-	-	125-126	400
Андрей Андреевич Андреев	Работник	Руководитель отдела продаж	andrey.andreev@npc-organization.ru	125	401
Михаил Михайлович Михайлов	Работник	Менеджер	mihail.mihailov@npc-organization.ru	125	402
Арнольд Арнольдович Арнольдов	Работник	Менеджер	arnold.arnoldov@npc-organization.ru	126	403
Петр Петрович Петров	Работник	Менеджер	petr.petrov@npc-organization.ru	125	404
Потап Потапович Потапов	Работник	Менеджер	potap.potapov@npc-organization.ru	126	405
— Рекламный отдел	Работник	-	-	127-128	500
Олег Олегович Олегов	Работник	Руководитель отдела дизайна	oleg.olegov@npc-organization.ru	127	501
Серафим Серафимович Серафимов	Работник	Дизайнер	serafim.serafimov@npc-organization.ru	127	502
Роман Романович Романов	Работник	Менеджер	roman.romanov@npc-organization.ru	128	503
Иван Иванович Иванов	Работник	Копирайтер	ivan.ivanov@npc-organization.ru	128	504
Платон Платонович Платонов	Работник	Верстальщик	platon.platonov@npc-organization.ru	127	505
— Логистика	Подразделение	-	-	204-205	600
Елисей Елисеевич Елисеев	Работник	Руководитель отдела логистики	elisey.eliseev@npc-organization.ru	204	601
Матвей Матвеевич Матвеев	Работник	Логист	matvey.matveev@npc-organization.ru	205	602
Игорь Игоревич Игорев	Работник	Логист	igor.igorev@npc-organization.ru	205	603
Марат Маратович Маратов	Работник	Логист	marat.maratov@npc-organization.ru	204	604
Родион Родионович Родионов	Работник	Логист	rodion.rodionov@npc-organization.ru	204	605
Самсон Самсонович Самсонов	Работник	Логист	samson.samsonov@npc-organization.ru	204	606
Израиль Израилевич Израилев	Работник	Логист	izrael.israilev@npc-organization.ru	205	607
Светозар Светозарович Светозаров	Работник	Логист	svetozar.svetozarov@npc-organization.ru	204	608

7

Оргструктура Предприятия

The screenshot shows a hierarchical organizational chart within a software application. At the top level is the company 'НПЦ СпецЭлектронСистемы'. This is connected to several departmental units: 'Предприятие для проверки папки', 'Пользователь', 'Подразделение для проверки создания нового QOS', 'Иванов Иван Иванович' (a personal profile), 'Отдел разработки ПО', 'Surname Name Patronymic', 'Подразделение для проверки прав доступа 001', 'Андреев Андрей Андреевич', and 'Петров Пётр Петрович'. The 'Иванов Иван Иванович' node has two children: 'Отдел разработки 001' and 'Отдел разработки'. The 'Отдел разработки 001' node is connected to three personal profiles: 'Олегов Олег Олегович', 'Романов Роман Романович', and 'Павлов Павел Павлович'. The 'Отдел разработки' node is connected to two personal profiles: 'Сергеев Сергей Сергеевич' and 'Русланов Руслан Русланович'. On the left side of the interface, there is a vertical sidebar with various icons representing different features like users, departments, and reports. A large blue button with a circular arrow icon is also present. The top navigation bar includes the date 'Вт, 19 сентября 2023', language and currency switches ('RU', 'EN', 'CH'), and user information ('Иван Иванов', 'ivan.ivanov@organization.ru').

Управление проектами



Предприятиям,
Подразделениям
и Работникам
допускается
создавать Проекты

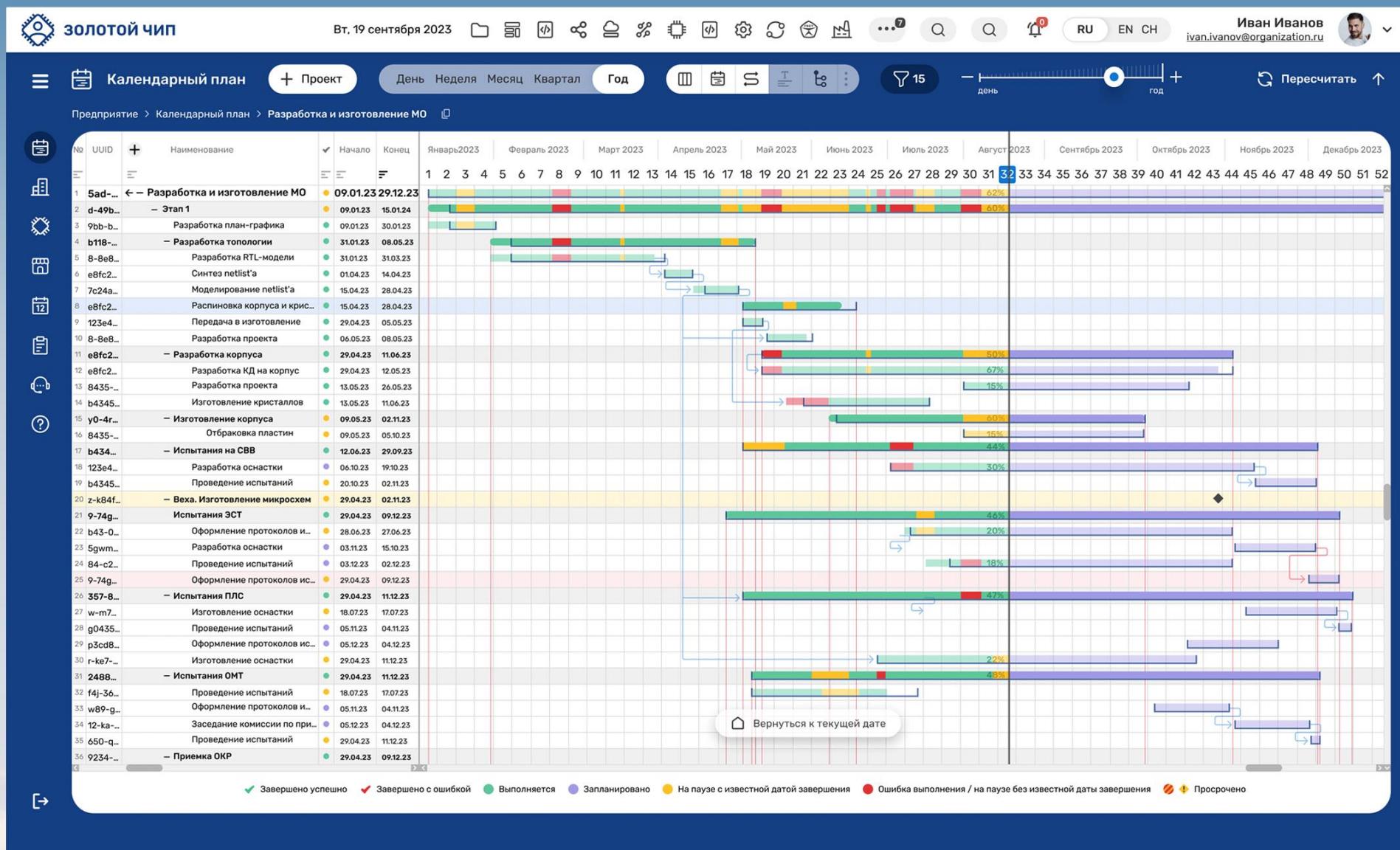
Проекты могут состоять из:

- Подпроектов
- Этапов
- Вех
- Задач



**Допускается импортировать
и экспорт проекты,**
с целью обеспечения
совместимости со
сторонними системами
управления проектами

Диаграмма Gantt



Управление знаниями



- Все знания и умения всех участников системы накапливаются в Хранилищах шаблонов
- **Шаблон содержит в себе ветвь дерева**
- В шаблон возможно сохранить всё, либо выбрать, какие сущности требуется сохранить
- Шаблонами допускается обмениваться или продавать их

Для шаблонов доступны две операции:

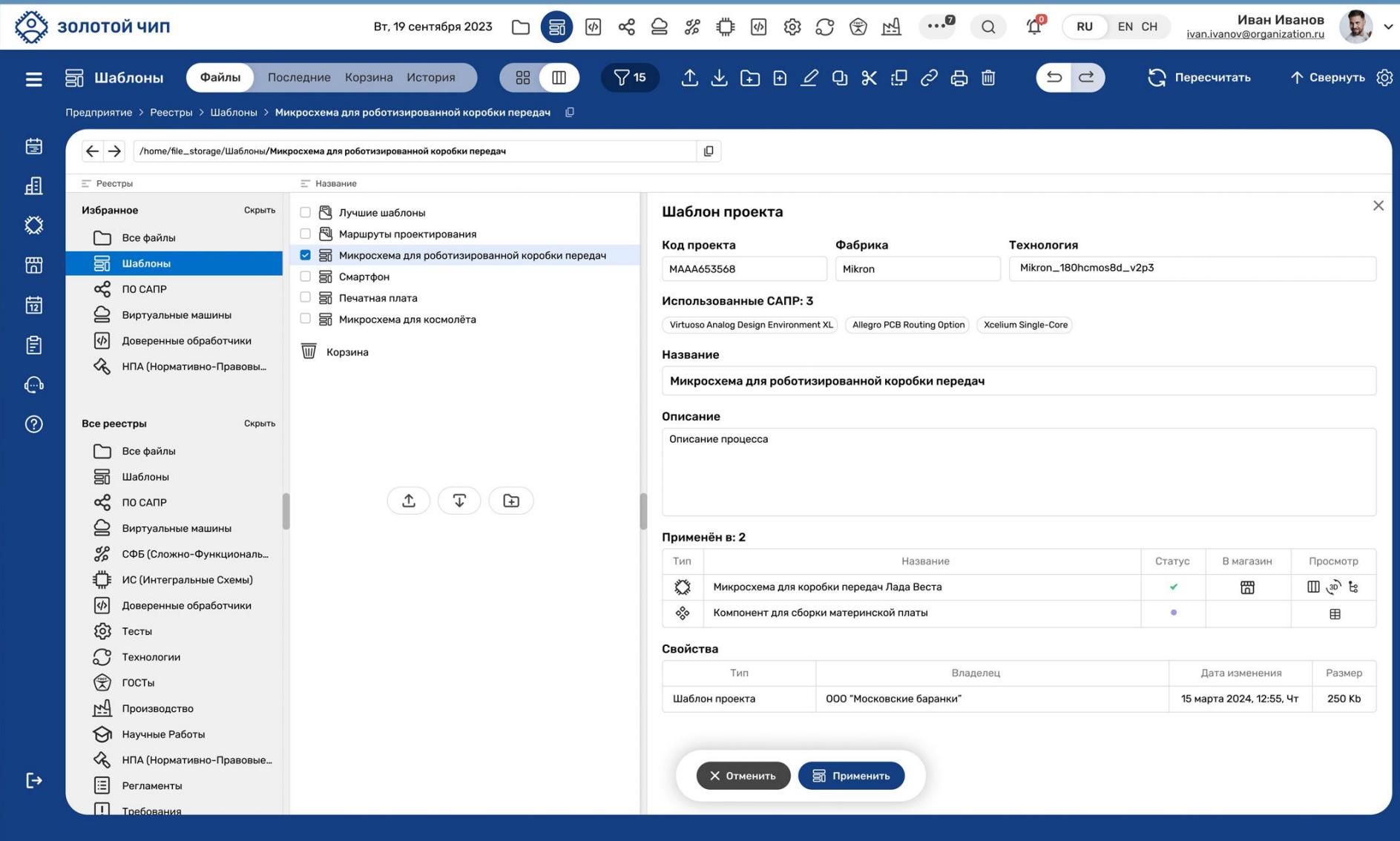


Сохранить как шаблон



Использовать шаблон

Хранилище шаблонов



золотой чип

Вт, 19 сентября 2023

Файлы Последние Корзина История

Шаблоны

Предприятие > Реестры > Шаблоны > Микросхема для роботизированной коробки передач

Лучшие шаблоны

Маршруты проектирования

Микросхема для роботизированной коробки передач

Смартфон

Печатная плата

Микросхема для космического приложения

Все файлы

Шаблоны

ПО САПР

Виртуальные машины

Доверенные обработчики

НПА (Нормативно-Правовые)

Корзина

Избранное

Скрыть

Все реестры

Скрыть

Все файлы

Шаблоны

ПО САПР

Виртуальные машины

СФБ (Сложно-Функциональные)

ИС (Интегральные Схемы)

Доверенные обработчики

Тесты

Технологии

ГОСТы

Производство

Научные Работы

НПА (Нормативно-Правовые)

Регламенты

Требования

15

↑ ↓ + - X

Шаблон проекта

Код проекта: MAAA653568

Фабрика: Mikron

Технология: Mikron_180hcmos8d_v2p3

Использованные САПР: 3

Virtuoso Analog Design Environment XL Allegro PCB Routing Option Xcelium Single-Core

Название: Микросхема для роботизированной коробки передач

Описание: Описание процесса

Применён в: 2

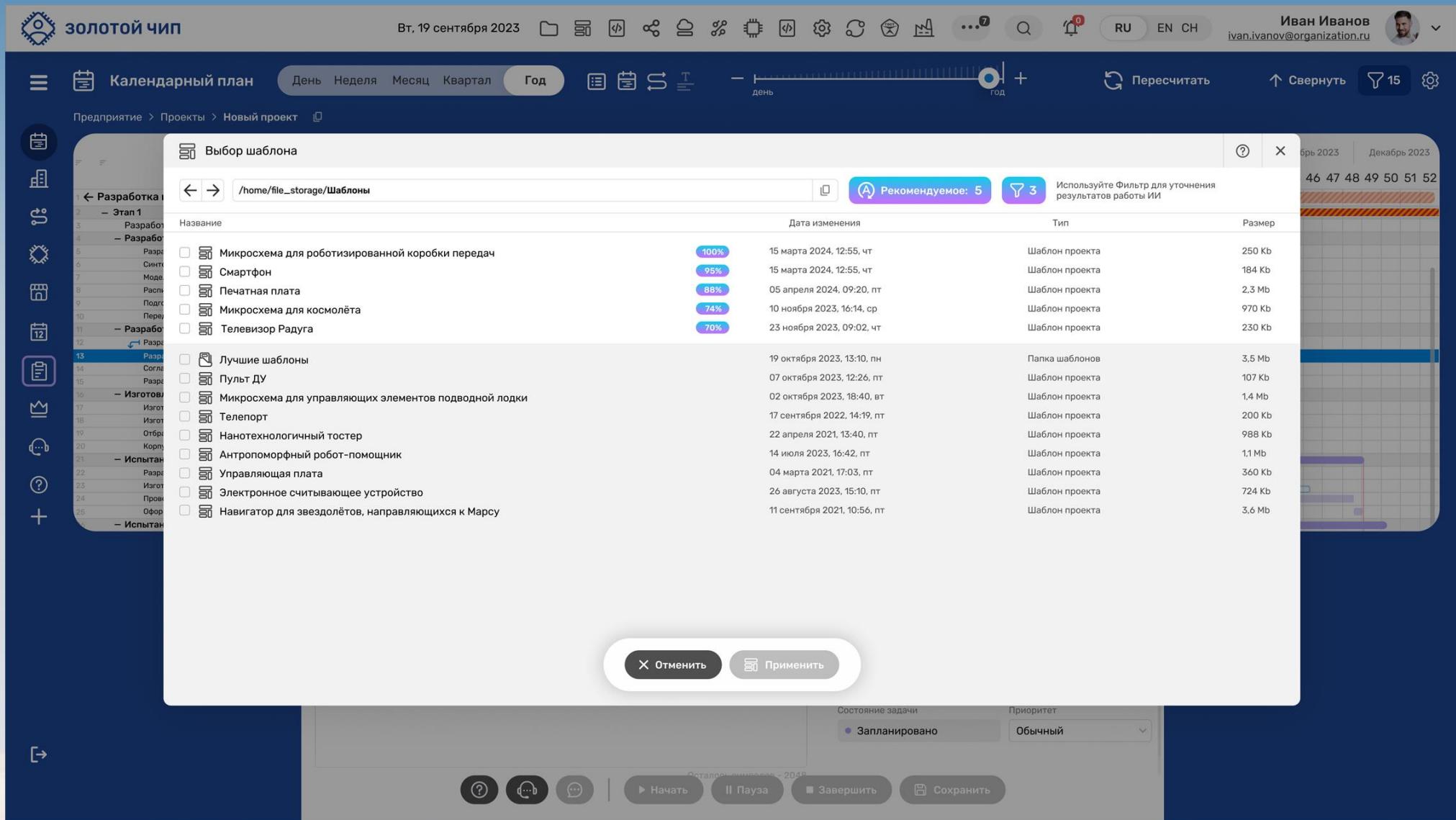
Тип	Название	Статус	В магазин	Просмотр
Микросхема	Микросхема для коробки передач Лада Веста	✓	+	3D
Компонент	Компонент для сборки материнской платы	●		+

Свойства

Тип	Владелец	Дата изменения	Размер
Шаблон проекта	000 "Московские баранки"	15 марта 2024, 12:55, Чт	250 Kb

Отменить Применить

ИИ-рекомендации по выбору шаблона



ЗОЛОТОЙ ЧИП

Вт, 19 сентября 2023

Календарный план

День Неделя Месяц Квартал Год

Пересчитать Свернуть

Свернуть

Новый проект

Выбор шаблона

/home/file_storage/Шаблоны

Рекомендуемое: 5

Используйте Фильтр для уточнения результатов работы ИИ

Название Дата изменения Тип Размер

Микросхема для роботизированной коробки передач	15 марта 2024, 12:55, чт	Шаблон проекта	250 Kb
Смартфон	15 марта 2024, 12:55, чт	Шаблон проекта	184 Kb
Печатная плата	05 апреля 2024, 09:20, пт	Шаблон проекта	2,3 Mb
Микросхема для космолёта	10 ноября 2023, 16:14, ср	Шаблон проекта	970 Kb
Телевизор Радуга	23 ноября 2023, 09:02, чт	Шаблон проекта	230 Kb
Лучшие шаблоны	19 октября 2023, 13:10, пн	Папка шаблонов	3,5 Mb
Пульт ДУ	07 октября 2023, 12:26, пт	Шаблон проекта	107 Kb
Микросхема для управляющих элементов подводной лодки	02 октября 2023, 18:40, вт	Шаблон проекта	1.4 Mb
Телепорт	17 сентября 2022, 14:19, пт	Шаблон проекта	200 Kb
Нанотехнологичный тостер	22 апреля 2021, 13:40, пт	Шаблон проекта	988 Kb
Антрапоморфный робот-помощник	14 июля 2023, 16:42, пт	Шаблон проекта	1,1 Mb
Управляющая плата	04 марта 2021, 17:03, пт	Шаблон проекта	360 Kb
Электронное считывающее устройство	26 августа 2023, 15:10, пт	Шаблон проекта	724 Kb
Навигатор для звездолётов, направляющихся к Марсу	11 сентября 2021, 10:56, пт	Шаблон проекта	3,6 Mb

Отменить Применить

Состояние задачи Приоритет

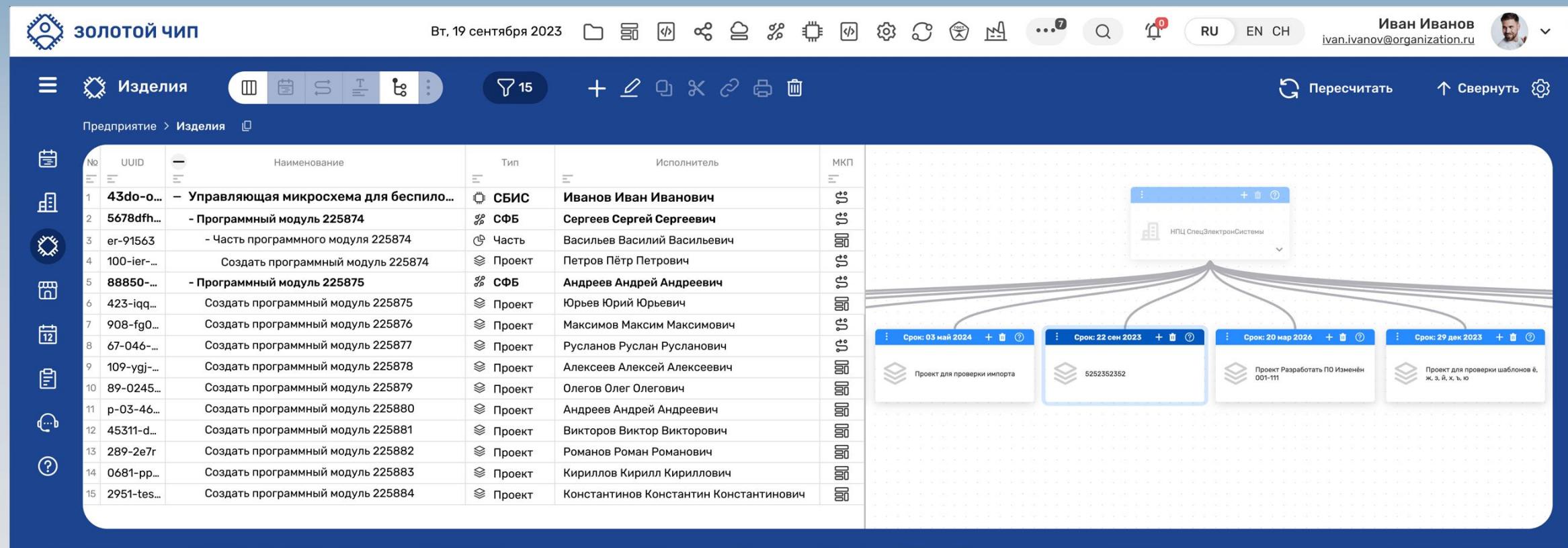
Запланировано Обычный

Начать Пауза Завершить Сохранить

13

Управление изделиями

Веб-интерфейс системы позволяет создавать схемы деления Изделия и детализировать каждый из дочерних компонентов



ЗОЛОТОЙ ЧИП

Вт, 19 сентября 2023

RU EN CH

Иван Иванов
ivan.ivanov@organization.ru

Изделия

15

+ ↻ ✎ ✎ ✎ ✎

Пересчитать Свернуть

Предприятие > Изделия

№	UUID	Наименование	Тип	Исполнитель	МКП
1	43do-o...	- Управляющая микросхема для беспило...	СБИС	Иванов Иван Иванович	
2	5678dfh...	- Программный модуль 225874	СФБ	Сергеев Сергей Сергеевич	
3	er-91563	- Часть программного модуля 225874	Часть	Васильев Василий Васильевич	
4	100-ier...	Создать программный модуль 225874	Проект	Петров Пётр Петрович	
5	88850-...	- Программный модуль 225875	СФБ	Андреев Андрей Андреевич	
6	423-iqq...	Создать программный модуль 225875	Проект	Юрев Юрий Юрьевич	
7	908-fg0...	Создать программный модуль 225876	Проект	Максимов Максим Максимович	
8	67-046-...	Создать программный модуль 225877	Проект	Русланов Руслан Русланович	
9	109-угj...	Создать программный модуль 225878	Проект	Алексеев Алексей Алексеевич	
10	89-0245...	Создать программный модуль 225879	Проект	Олегов Олег Олегович	
11	p-03-46...	Создать программный модуль 225880	Проект	Андреев Андрей Андреевич	
12	45311-d...	Создать программный модуль 225881	Проект	Викторов Виктор Викторович	
13	289-2e7r	Создать программный модуль 225882	Проект	Романов Роман Романович	
14	0681-pp...	Создать программный модуль 225883	Проект	Кириллов Кирилл Кириллович	
15	2951-tes...	Создать программный модуль 225884	Проект	Константинов Константин Константинович	

НПЦ СпецЭлектронСистемы

Срок: 03 мая 2024 + ⌂ ?

Проект для проверки импорта

Срок: 22 сен 2023 + ⌂ ?

5252352352

Срок: 20 мар 2026 + ⌂ ?

Проект Разработать ПО Изменён 001-111

Срок: 29 дек 2023 + ⌂ ?

Проект для проверки шаблонов ё, ж, з, я, х, ъ, ю

Управление жизненным циклом изделия

Сквозной сбор и хранение данных обо всех этапах изменения изделия, посредством Дерева Результатов:

Где, кто, как проектировал изделие и его составные части



Где и как производилось изделие



Где и когда закупались составные части изделия



Кому и когда продавалось изделие



Сбор данных об эксплуатации изделия: замечания, отказы и предложения по доработке от потребителей



Интеллектуальное автоматическое планирование возможных доработок изделий



Прогнозирование возможных будущих отказов изделия



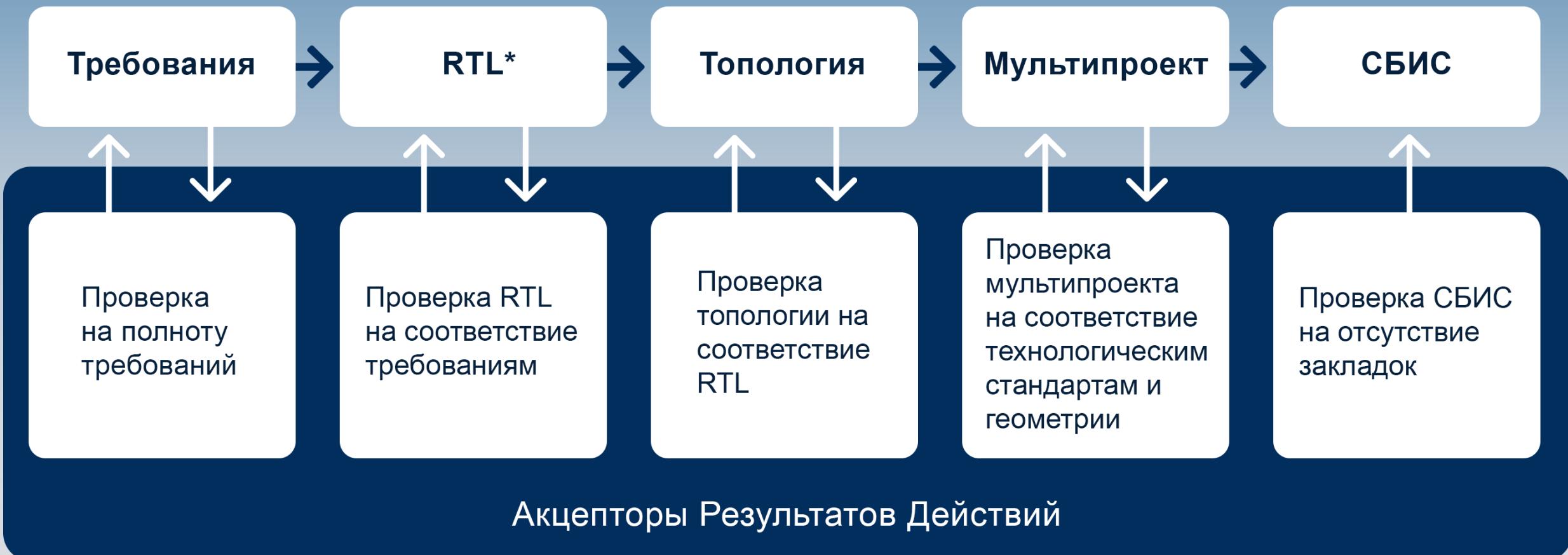
Планирование поставок изделий на замену после завершения прогнозируемого срока эксплуатации



Иллюстрация жизненного цикла изделия



Акцептор Результатов Действий (АРД) для микросхем



*RTL - Register Transfer Level, уровень регистровых передач

Симбиоз роботов и людей

Система не делает отличий между роботами и людьми – с точки зрения системы, они все Пользователи

- Предприятие может нанять Пользователя для выполнения Задач в своих Проектах, посредством карточки Работник
- **После получения статуса Работник, Пользователь сможет получить доступ к задачам, в соответствии со своими Знаниями и Умениями, а также назначенными правами доступа**
- Один Пользователь может быть Работником во многих разных Предприятиях и видеть Задачи, которые ему требуется выполнить в Проектах данных Предприятий
- Если Пользователь не имеет достаточных Прав доступа к какой-либо сущности, то эта сущность для него не существует
- Если Пользователь не имеет требуемых Знаний и Умений для выполнения задач, то он не сможет получить допуск к выполнению данных задач

Карточка Работник

ЗОЛОТОЙ ЧИП Вт, 19 сентября 2023 RU EN CH Иван Иванов ivan.ivanov@organization.ru

Предприятие 15

Предприятие > Отдел разработки > Сергеев Сергей Сергеевич

Наименование	Тип	Должность	E-mail	Кабинет	Внутренний
НПЦ СпецЭлектронСистемы	Предприятие	-	-	-	-
Сергей Сергеевич Сергеев	Работник	Генеральный директор	sergey.sergeev@npc-organization.ru	115	100
Отдел разработки	Подразделение	-	-	120-124	200
Конструкторский раздел	Подразделение	-	-	202-203	300
Руслан Русланович Русланов	Работник	Руководитель конструкторского отдела	ruslan.ruslanov@npc-organization.ru	202	301
Артём Артёмович Артёмов	Работник	Инженер-проектировщик Инженер	artem.artemov@npc-organization.ru artem.artemov2@npc-organization.ru	202	302
Александр Александрович Александров	Работник	Инженер	alexander.alexandrov@npc-organization.ru	203	303
Сергей Сергеевич Сергеев	Работник	Инженер	sergey.sergeev@npc-organization.ru	203	304
Максим Максимович Максимов	Работник	Инженер	maxim.maximov@npc-organization.ru	202	305
Отдел продаж	Подразделение	-	-	125-126	400
Андрей Андреевич Андреев	Работник	Руководитель отдела продаж	andrey.andreev@npc-organization.ru	125	401
Михаил Михайлович Михайлов	Работник	Менеджер	mihail.mihailov@npc-organization.ru	125	402
Арнольд Арнольдович Арнольдов	Работник	Менеджер	arnold.arnoldov@npc-organization.ru	126	403
Петр Петрович Петров	Работник	Менеджер	petr.petrov@npc-organization.ru	125	404
Потап Потапович Потапов	Работник	Менеджер	potap.potapov@npc-organization.ru	126	405
Рекламный отдел	Работник	-	-	127-128	500
Олег Олегович Олегов	Работник	Руководитель отдела дизайна	oleg.olegov@npc-organization.ru	127	501
Серафим Серафимович Серафимов	Работник	Дизайнер	serafim.seraphimov@npc-organization.ru	127	502
Роман Романович Романов	Работник	Менеджер	roman.romanov@npc-organization.ru	128	503

Работник Знания и умения Права доступа Связи Расписание Обработчик Ограничения История

Основные данные

	ФИО Сергей Сергеевич Сергеев
	E-mail sergey_sergeev@yandex.ru
	Телефон +7 (901) 123-4567

Адрес

Адрес проживания	Москва, Ленинский проспект, 15-9
Рабочий прописки	Москва, улица Октябрьская, 36-2

Сохранить

Дополнительные данные

Должность	Инженер
Тип занятости	Полная занятость
Рабочий e-mail	sergey.sergeev@npc-organization.ru <input checked="" type="checkbox"/> Основной
Кабинет	203
Этаж	2
Корпус	1
Рабочий телефон	304 <input checked="" type="checkbox"/> Основной

Сохранить

+ Добавить должность

19

Роли пользователя



Пользователь может выполнить задачу только если обладает необходимой и достаточной квалификацией для решения данной задачи, поэтому Исполнителем задачи указывается не Пользователь, а Роль

Соответственно, Роль имеет списки Знаний и Умений, аналогично, Пользователь имеет собственные списки Знаний и Умений



Конструктор ролей

The screenshot shows the 'Role Constructor' application interface. The top navigation bar includes the logo 'ЗОЛОТОЙ ЧИП', the date 'Вт, 19 сентября 2023', and various system icons. On the right, there are user details 'Иван Иванов ivan.ivanov@organization.ru' and a notification badge '15'. The main header 'Конструктор ролей' has a 'Добавить роль' button. Below it, the breadcrumb path is 'Предприятие > Конструктор ролей > Локальные роли > Разработчик'. The left sidebar lists 'Локальные роли' with 'Разработчик' selected, and other roles like 'САПР', 'Инженер', 'Тестирование', 'Дизайн', and 'Технический писатель'. A 'Добавить роль' button is also here. The main content area shows the 'Разработчик' role configuration. It includes fields for 'Название Роли' (set to 'Бог'), 'Описание Роли' (set to 'Главная роль'), and sections for 'Знания для Роли: 5', 'Умения для Роли: 2', and 'Пользователи: 2'. The 'Пользователи' section lists two users: 'Максим Максимович Максимов' and 'Матвей Матвеевич Матвеев'. The 'Применена в: 37' section lists numerous tasks across 37 applications, such as 'Разработка деталей корпуса для ин...', 'Корпусирование кристаллов', and 'Решение поставленных задач'. The bottom right shows the author 'Андрей Андреевич Андреев andrey.andreev@organization.ru' and the date '11.03.2024'. At the bottom, there are buttons for 'Отменить', 'Удалить Роль', 'Сохранить', and 'Свернуть'.

Описание распределённых вычислений Деревом Результатов (ДР)

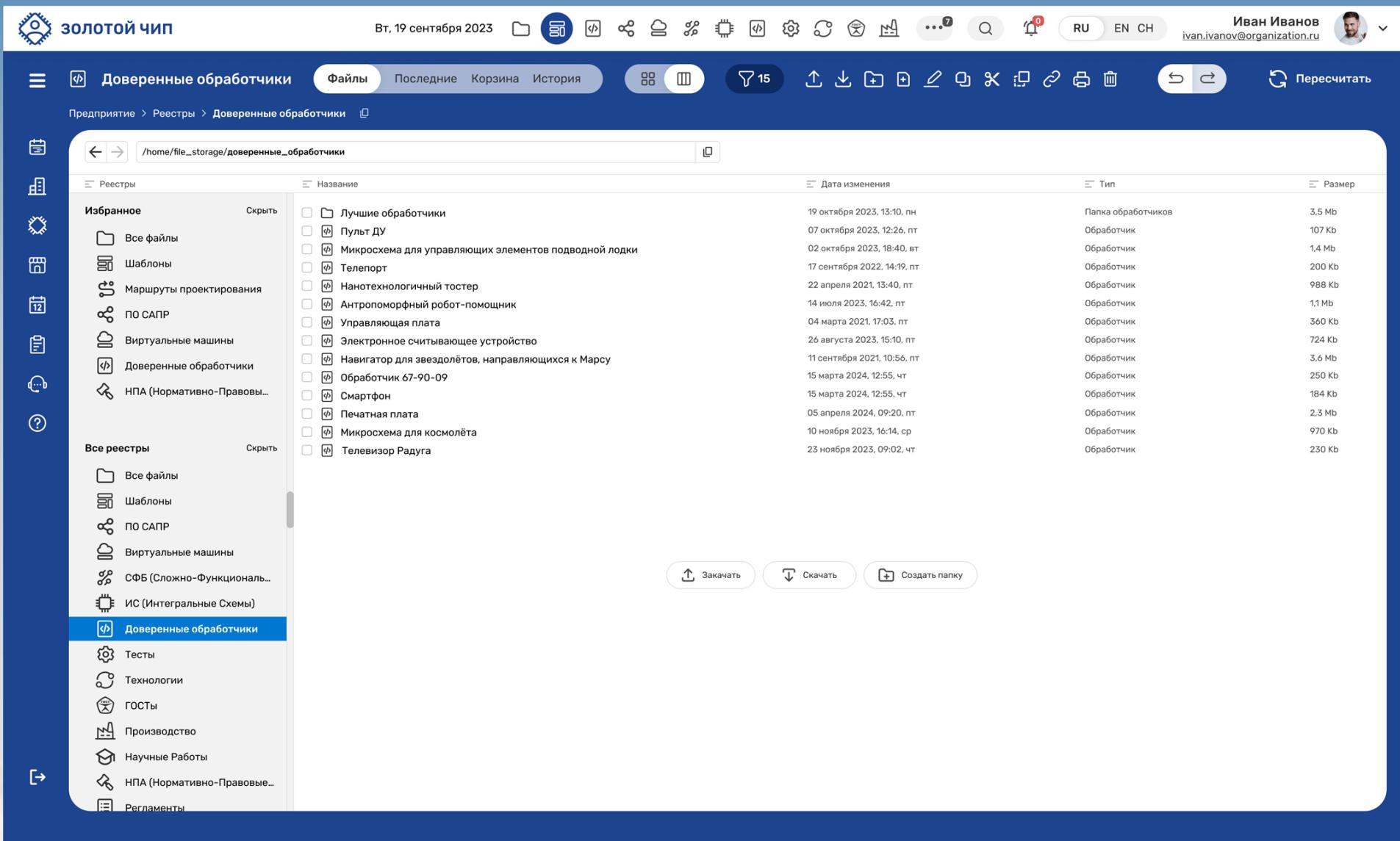
- Система поддерживает известную методику декомпозиции задач при помощи Дерева Результатов <https://dzen.ru/a/YC6pBv-i2GrkUsvS>, однако для обратной совместимости с прочими системами, допускается выполнять декомпозицию проекта на задачи в стиле MS Project
- Система позволяет описать при помощи ДР и механизма доверенных Обработчиков распределённые вычисления в облаке, а также подключать к облаку вычислительные кластеры и управлять вычислениями в них
- Если для расчёта СБИС у Пользователя не хватает собственных вычислительных мощностей, то система позволяет Пользователям обмениваться и продавать свободные вычислительные ресурсы, а также подключаться к суперкомпьютерам

ДР распределённых вычислений



Тесты - это тоже Обработчики. Они запускаются вручную или автоматически на доступных в данный момент свободных или заранее забронированных ресурсах. Если Тесты завершаются с отрицательным результатом, то имеется возможность анализа причин неудачного тестирования с последующим перезапуском Тестов с измененными параметрами.

Реестр доверенных Обработчиков



The screenshot shows a file management interface for a project named 'Золотой Чип'. The left sidebar contains a navigation tree with sections like 'Избранное', 'Маршруты проектирования', 'ПО САПР', 'Виртуальные машины', 'Доверенные обработчики', and 'НПА (Нормативно-Правовые...)'. The 'Доверенные обработчики' section is currently selected and highlighted in blue. The main area displays a table of files and folders under the path '/home/file_storage/доверенные_обработчики'. The table columns are: Название (Name), Дата изменения (Last modified), Тип (Type), and Размер (Size). The table lists various files and folders, such as 'Лучшие обработчики', 'Пульт ДУ', and 'Микросхема для управляемых элементов подводной лодки', along with their details like date modified, type (Processor or Processor folder), and size.

Название	Дата изменения	Тип	Размер
Лучшие обработчики	19 октября 2023, 13:10, пн	Папка обработчиков	3,5 Mb
Пульт ДУ	07 октября 2023, 12:26, пт	Обработчик	107 Kb
Микросхема для управляемых элементов подводной лодки	02 октября 2023, 18:40, вт	Обработчик	1,4 Mb
Телепорт	17 сентября 2022, 14:19, пт	Обработчик	200 Kb
Нанотехнологичный тестер	22 апреля 2021, 13:40, пт	Обработчик	988 Kb
Антрапоморфный робот-помощник	14 июля 2023, 16:42, пт	Обработчик	1,1 Mb
Управляющая плата	04 марта 2021, 17:03, пт	Обработчик	360 Kb
Электронное считывающее устройство	26 августа 2023, 15:10, пт	Обработчик	724 Kb
Навигатор для звездолётов, направляющихся к Марсу	11 сентября 2021, 10:56, пт	Обработчик	3,6 Mb
Обработчик 67-90-09	15 марта 2024, 12:55, чт	Обработчик	250 Kb
Смартфон	15 марта 2024, 12:55, чт	Обработчик	184 Kb
Печатная плата	05 апреля 2024, 09:20, пт	Обработчик	2,3 Mb
Микросхема для космолёта	10 ноября 2023, 16:14, ср	Обработчик	970 Kb
Телевизор Радуга	23 ноября 2023, 09:02, чт	Обработчик	230 Kb

AGI-роботизация от 0 до 100%

Развитие системы предполагает, что постепенно все операции, которые могут быть автоматизированы, будут автоматизированы

- Это означает, что в пределе 100% всех работ по проектированию и производству микросхем потенциально могут быть выполнены роботами, которые «впитают» в себя структурированные знания людей, хранящиеся в системе в виде шаблонов
- Шаблон – это по сути код метапрограммы
- Иерархией шаблонов возможно описать любое сложное целенаправленное поведение
- При помощи шаблонов возможно управлять любыми внешними устройствами: тестерами микросхем, модельными стендами из ПЛИС/FPGA, мобильными роботами, автоматизированными фабриками, складами, доставкой и т.п.

Обеспечение доверенности изделий

🔗 Термины:

Маршрут Проектирования (МП) – последовательность этапов и проектных процедур в пределах одного или последовательности САПР, необходимых для проектирования изделия

Маршрут Контролируемого Проектирования (МКП) – доработанный маршрут проектирования, построенный на основе системы управления проектами со сквозным документированием и тестированием, списками проверок в контрольных точках обмена информации, перекрестными проверками САПР разных производителей, со структурами, позволяющими проводить неразрушающий контроль и облегчать разрушающий контроль

Доверенность изделия подтверждается техническим регламентом в системе: «Обеспечение МКП СФБ доверенных СБИС при условии их изготовления на не доверенном производстве»

Магазин доверенных компонентов



Система самостоятельно подбирает и рекомендует использовать в проектах те или иные доверенные компоненты, комплектующие, а также **ищет возможности продать имеющиеся компоненты и комплектующие** прочим участникам системы

Возможность продавать и покупать:

 СФ-Блоки

 СБИС

 Конструкторскую документацию (КД)

 Шаблоны

 Результаты ОКР и НИОКР

 Любые другие компоненты, комплектующие и готовые изделия

Использование ИИ и ML для оптимизации процесса разработки микросхем



Результаты: Ускорение разработки в разы

Внедрение системы позволило ускорить проектирование и производство микросхем, за счёт:

- Унификации повторяющихся операций
- Упрощения человека-машинных интерфейсов
- Автоматизации интеллектуальных операций
- Совместного использования дорогостоящих ресурсов
- Снижения количества ошибок на всех этапах

Результаты: Снижение требований к квалификации персонала

- Механизм хранения шаблонов в виде деревьев результатов позволил обмениваться накопленными знаниями персоналу, а также при помощи обработчиков автоматизировать повторяющиеся операции
- Интеграция ролевой модели с квалификацией позволила автоматизировать подбор персонала в проекты и использовать работников наиболее эффективным способом
- В целом, это даёт возможность специалистам брать на себя посильные задачи и непрерывно обучаться прямо в системе
- Неопытные специалисты могут самостоятельно проектировать СБИС



золотой чип

Спасибо за внимание!

artyukhov@npc-ses.ru