



# XIV Международная конференция по PLM: практика внедрения передовых отечественных разработок



*В Москве 24 октября 2019 года прошла XIV Международная PLM-конференция «Опыт применения системы Lotsia PLM», посвященная вопросам внедрения систем автоматизации управления жизненным циклом продукции.*

*В настоящей статье кратко рассматриваются представленные на конференции примеры применения Lotsia PDM PLUS в приборостроении и для решения ряда интеграционных и смежных задач. Данная публикация является окончанием статьи, опубликованной в журнале «САПР и графика» № 11'2019.*

## Использование решений на базе Lotsia PLM PLUS в приборостроении

Программное обеспечение Lotsia PDM PLUS уже много лет успешно используется на предприятиях приборостроения.

Замечательным примером внедрения системы в гетерогенном программном окружении и построения единой

информационной среды предприятия является решение на базе Lotsia PDM PLUS, ERP Ахapta и «1С», используемое на одном из старейших отечественных приборостроительных предприятий — ПАО «Техприбор».

В настоящее время система Lotsia PDM PLUS используется практически во всех основных подразделениях ПАО «Техприбор», в том числе и для решения задач управления организационно-распорядительной документацией, входящей и исходящей корреспонденцией, партионной почтой и т.п.; перечень решаемых с ее помощью задач постоянно расширяется.

В докладе начальника бюро внедрения САПР и PDM Михаила Сергеевича Белякова были освещены вопросы автоматизации технологической подготовки производства с использованием систем Lotsia PDM PLUS и САПР ТП «Вертикаль».

В рамках технологической подготовки производства на предприятии решаются следующие задачи:

- разработка подробной технологической документации;
- выбор инструмента, специальной оснастки, разработка управляющих программ;
- указание применяемых материалов и норм расхода;
- трудовое нормирование;
- организация архива в службе главного технолога и технобюро цехов.

С помощью системы Lotsia PDM PLUS в ПАО «Техприбор» обеспечивается формирование электронных структур изделий (ЭСИ) — рис. 1. Ведение ЭСИ осуществляется на основе действующей конструкторской документации (КД).

Технологическая информация представлена в ЭСИ в виде версий технологических маршрутов с перечнем операций (рис. 2).

Начиная с 2014 года в Lotsia PDM PLUS реализовано электронное согласование технологических процессов,

### ПАО «Техприбор»: профиль предприятия

- ПАО «Техприбор» — предприятие авиационного приборостроения, образованное в 1942 году.
- ПАО «Техприбор» входит в АО «Концерн «Радиоэлектронные технологии» Госкорпорации «Ростех».
- В настоящее время предприятие разрабатывает и выпускает аппаратуру по следующим тематическим направлениям:
  - системы контроля и управления топливом и центровкой;
  - аппаратура виброконтроля;
  - системы контроля и диагностики авиадвигателей;
  - бортовые системы контроля и регистрации полетной информации.
- Производство объединяет механические и сборочные цеха, гальванический, штамповочный и цех производства изделий из пластмасс, испытательные станции.
- В состав предприятия входят конструкторское бюро, разрабатывающее изделия для авиации, и инженерный инновационный центр, развивающий новые тематические направления.
- Около 700 сотрудников работает за персональными компьютерами в информационно-вычислительной сети, практически все являются пользователями системы Lotsia PDM PLUS.

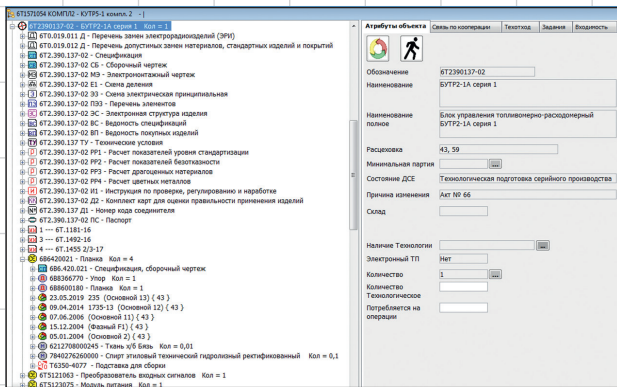


Рис. 1. Электронная структура изделия

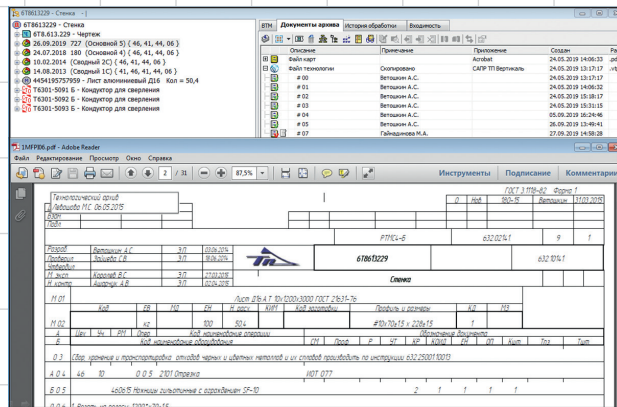


Рис. 4. Структура хранения файла технологии и карт в Lotsia PDM PLUS

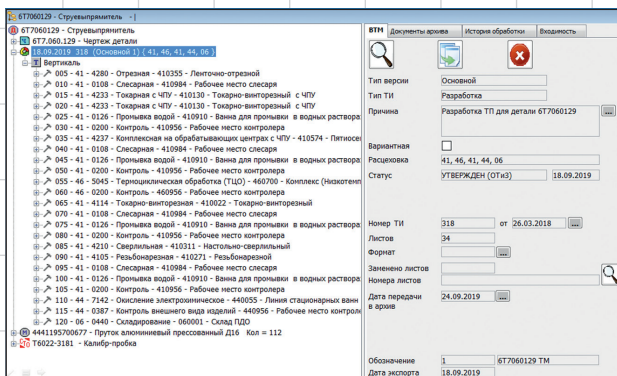


Рис. 2. Версии технологического маршрута

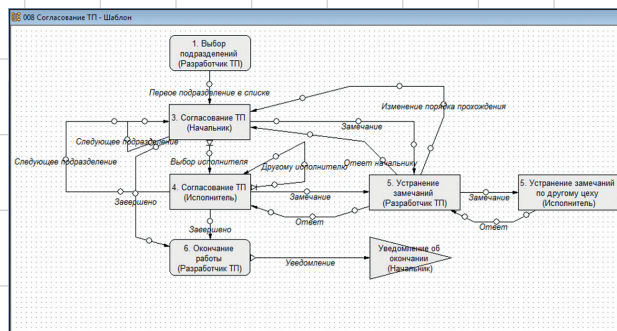


Рис. 5. Шаблон согласования техпроцесса

разработанных в САПР ТП «Вертикаль». В 2018 году в стандарте предприятия за электронным технологическим процессом был закреплён статус подлинника.

PDM-система служит хранилищем всех документов, плюс в ней хранятся данные, которые используются при построении дерева техпроцесса в САПР ТП «Вертикаль» — информация об оборудовании, материалах и т.п. (рис. 3). Разработанный техпроцесс передается из «Вертикали» в Lotsia PDM PLUS, при этом осуществляется проверка на корректность данных.

При возврате данных из «Вертикали» в системе Lotsia PDM PLUS создается дерево, содержащее всю технологическую информацию (рис. 4).

При внесении изменений в Lotsia PDM PLUS создается новая версия техпроцесса, которая также хранится в системе.

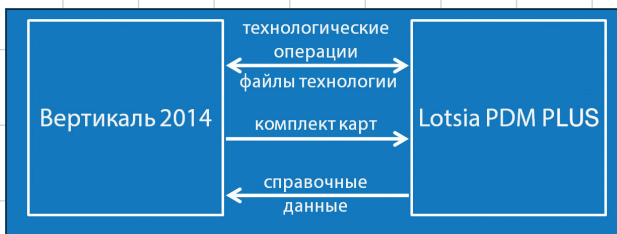


Рис. 3. Интеграция системы Lotsia PDM PLUS с САПР ТП «Вертикаль»

В 2014 году между техбюро механического цеха и службой главного технолога был организован процесс устранения замечаний в комплекте карт до его печати. С 2018 года в электронном согласовании технологических процессов (рис. 5) задействованы все подразделения (более 30).

В основе шаблона лежит работа с переменными массива, которые содержат в себе порядок прохождения этапов согласования (рис. 6). Порядок прохождения зависит от расцеховки (перечня цехов, которые участвуют в изготовлении изделия), наличия специфических технологических операций и т.д.

По ходу согласования техпроцесса ведется подробная история обработки версии техпроцесса (рис. 7).

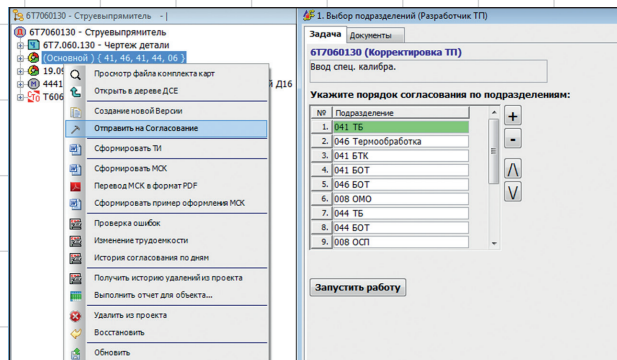


Рис. 6. Вычисляемый порядок согласования при запуске процесса



61822234  
Втулка  
История обработки версии  
переработка ТП

34 ТБ, 041 БТБ, 041 БОТ, 046 Термоблагодатка, 046 БОТ, 008 ОМО, 044 ТБ, 044 БОТ, 008 ОСП, 035 Метроп. экспертиза, 035 Главный метропол, 008 БНМ, 010 ЭТД, 008 Нормоконтроль (Механика), 008 Главный технолог, 008 Технологический архив

Начал	Заверш	ФИО	Подр	Перех	Текст
11.10.2018 10:26	11.10.2018 10:26	Павлова Л.Г.	044 ТБ	Следующие подразделения	Подписано
11.10.2018 08:31	11.10.2018 15:56	Глеван А.А.	008 ОМО	Следующие подразделения	Подписано
10.10.2018 09:52	11.10.2018 08:31	Ветюшин А.С.	041 ТБ	Ответ на замечание	Откорректирован
08.08.2018 09:52	10.10.2018 09:52	Черемнов С.С.	008 ОМО	Замечание	<p>по 030 уст. 3-8 оплавить предельные отклонения для размера Ф07(Ф.0.010-0.022); К3 - если и правильно расположено, учесть с размерной впадиной Ф3.012 на этой ос. на обрабатывается: проточить сделать его тонкой линией, линию, что на паразите с диаметра Ф4.2Н11 на Ф4Н7 сделать полностью основной</p> <p>по 040: почку для контроля Ф3.012 и Ф4.2Н11 используется пробка Ф133-06297 также есть сомнения насчет контроля размера 1.5-1.1 в диаметре, а именно достигнуто ли отступ гудки, чтобы выдержаться на десятые мм, возможно стоит conceive меры длины использовать</p> <p>по 055 К3: возможно стоит сделать линии тоньше (мануальную с масштабом должны помочь/взгляда "радиатор" "насоса/барабана"?) , почему на разрезе А-А не обозначена "линия выскол" на ос. 009 делится чертёжный размер 14Н12, на 055 ос. он не уходит?</p>
05.07.2018 11:22	08.08.2018 08:31	Ветюшин А.С.	041 ТБ	Ответ на замечание	У меня получается цифр 2.20а (использовал фальш). К3-Н12 выполняется по 055-Формовка

Рис. 7. История согласования техпроцесса

ВТМ | Документы архива | История обработки | Вводимость

Тип версии: Основной  
Тип ТИ: Разработка  
Причина: переработка ТП

Вариантная:   
Расцеховка: 41, 46, 41, 44, 06  
Статус: УТВЕРЖДЕН (Отказ) 07.02.2019

Номер ТИ: 688 от 20.07.2018  
Листов: 21  
Формат:

Заменено листов:   
Номера листов:   
Дата передачи в архив: 12.02.2019

Подписи:  
61822234 Втулка  
ТИ №688 от 20.07.2018 (Разработка)  
переработка ТП  
Листов: 21

Дата	Подпись	ФИО
10.08.2018	Сидорова А.И.	Валиткин Александр Сергеевич
28.06.2018	Начальник ТБ 41 цеха	Вайцева Светлана Валерьевна
06.07.2018	Начальник БТК 41 цеха	Краснова Надежда Николаевна
12.07.2018	Нормировщик 41 цеха	Линькина Елена Анатольевна
13.07.2018	Технолог по переработке	Мальцова Ирина Ивановна
13.07.2018	Нормировщик 45 цеха	Лутова Ирина Леоновна
11.10.2018	Начальник ТБ ОМО	Иванов Алексей Андреевич
16.10.2018	Начальник ТБ 44 цеха	Павлова Людмила Георгиевна
16.10.2018	Нормировщик 44 цеха	Борисова Виктория Викторовна
19.10.2018	Технолог по спецпроцессу	Сторожилова Валентина Андреевна
31.01.2019	Метрополитанская экспертиза	Сорочева Елена Александровна
04.02.2019	Начальник МС 35	Пересторонина Виктория Александровна
07.02.2019	Начальник БНМ	Семенова Татьяна Анатольевна
07.02.2019	ОПД	Павлова Татьяна Михайловна
08.02.2019	Нормоконтроллер	Колтуха Марина Леоновна
11.02.2019	Главный Технолог	Крылов Денис Викторович
11.02.2019	Оператор архива	Поговнов Михаил Леонидович

Рис. 8. Электронные подписи

В процессе согласования информация заверяется электронными подписями исполнителей (рис. 8).

Электронное согласование позволило:

- практически полностью исключить потерю документов;
- сократить сроки согласования техпроцессов;
- снизить потребление бумаги за счет печати после устранения всех замечаний;
- перевести в электронный вид и упразднить бумажные журналы;
- получить объективную картину: у кого и сколько документов находится в работе.

Проведение изменений также происходит в электронном виде (рис. 9).

617060130 - Струвыпрямитель - |

ВТМ | Документы архива | История обработки | Вводимость

Тип версии: Основной  
Тип ТИ: **Корректировка**  
Причина: Ввод спец. калибра.

Вариантная:   
Расцеховка: 41, 46, 41, 44, 06  
Статус: Разрабатывается

Номер ТИ:  от   
Листов:   
Формат:

Заменено листов:   
Номера листов:   
Дата передачи в архив:

Рис. 9. Проведение изменений

61822234 - Стена

ВТМ | Документы архива | История обработки | Вводимость

Тип версии: Основной  
Тип ТИ: Корректировка  
Причина: Корректировка ТП по 61.172-18

Вариантная:   
Расцеховка: 46, 41, 46, 06  
Статус: УТВЕРЖДЕН (Отказ) 26.09.2019

Номер ТИ: 727 от 27.09.2019  
Листов: 31  
Формат:

Заменено листов: 4  
Номера листов: 23,24,25,31

Рис. 10. Заполнение блока изменений и новый штамп

Журнал ТИ

№ п/п	Дата	Разработчик	Тип ТИ	Обозначение	Причина	Статус	Дата передачи в архив	Технолог. архив	Электронный документ
1	20.10.2019	Семенов А.О.	Разработка	618034289	Корректировка по пав. 61.172-18	УТВЕРЖДЕН		Гайдарова М.А. 22.10.2019	Да
2	22.10.2019	Алимова Ш.	Корректировка	618074189	Изменение 61.1595-18. Дилемма корректировка + е-ка УП на ЕСК + е-ка 61.1200-19	УТВЕРЖДЕН		Гайдарова М.А. 22.10.2019	Да
3	22.10.2019	Ридер С.А.	Корректировка	618073408	Кор-ка ТП	УТВЕРЖДЕН			
4	24.09.2019	Ридер С.А.	Корректировка	618662008	Изменение учета С43	УТВЕРЖДЕН	21.10.2019		
5	16.10.2019	Юдин С.А.	Корректировка	61838011, 61838011-04	Исполнен од ТТ. В операции контроля С43 и 58 добавлен Файл. "Отправить для контроля Битов" (перенести отсюда) (обор в БТК С41 - Введи ИСК для код реверсивный) (карта изменений для ос. 035 и 076)	УТВЕРЖДЕН	21.10.2019	Гайдарова М.А. 15.10.2019	Да
6	16.10.2019	Юдин С.А.	Разработка	618220057	Разработка техпроцесса по СДЧ-ФР серия 1. Издание 61.1103-19	УТВЕРЖДЕН	21.10.2019	Гайдарова М.А. 15.10.2019	Да
7	15.10.2019	Иванов Е.К.	Разработка	618054298	Уточнение тех. процесса	УТВЕРЖДЕН		Гайдарова М.А. 15.10.2019	Да
8	15.10.2019	Юкина В.В.	Разработка	618731462	Переработка техпроцесса	УТВЕРЖДЕН	21.10.2019	Гайдарова М.А. 15.10.2019	Да
9	15.10.2019	Рязанов Т.Р.	Разработка	618210107	Разработка ТП согласно впадине 61.240-17. Замена 61.650/19 и размеры РТТ 153-10	УТВЕРЖДЕН	21.10.2019	Гайдарова М.А. 15.10.2019	Да
10	15.10.2019	Андреева Ю.А.	Корректировка	618233013, 618233013-01, 618233013-02, 618233013-03, 618233013-04, 618233013-05	Изменение ТП	УТВЕРЖДЕН	21.10.2019	Гайдарова М.А. 15.10.2019	Да

Рис. 11. Журнал технологических извещений

Информация об изменении автоматически переносится в штамп, информация о замененных листах отображается в системе (рис. 10).

Совокупность этих возможностей позволила формировать журнал технологических извещений в электронном виде (рис. 11).

В 2018 году в стандарте предприятия за технологическим процессом, разработанным, согласованным и заверенным электронными подписями в PDM-системе, было закреплено понятие электронного подлинника. Было выпущено распоряжение о сокращении количества копий техпроцессов и изъятии бумажных контрольных образцов. В апреле 2019 года ПАО «Техприбор» успешно прошло аудит ПАО «Компании «Сухой» по организации подготовки производства.

Обработка извещений

№	Обозначение	1_ФИО	1_Дата	1_Примечание	1_Возврат	2_ФИО	2_Дата	2_Срок	2_Примечание
16	61.13-19	Кустов А.И.	24.04.2019	ИТП оформлено	24.04.2019	Кустов А.И.	10.07.2019	04.07.2019	ИИ 0632 от 02.09.2019
17	61.14-19								
18	61.15-19	Лямарева Е.С.	29.01.2019	ИТП оформлено	12.02.2019	Иванов А.А.	10.04.2019	10.04.2019	
19	61.16-19	Лутова Е.А.	27.06.2019	ИТП оформлено	08.07.2019				
20	61.17-19								
21	61.18-19	Лутова Е.А.	23.01.2019	ИТП оформлено	24.01.2019				
22	61.19-19	Лямарева Е.С.	07.02.2019	ИТП оформлено	27.02.2019				
23	61.20-19								
24	61.21/21-19	Казько Н.А.	15.04.2019	ИТП оформлено	18.04.2019	Казько Н.А.	10.07.2019	26.07.2019	
25	61.21/12-19	Казько Н.А.	15.04.2019	ИТП оформлено	18.04.2019	Казько Н.А.	10.07.2019	26.07.2019	
26	61.22-19	Казько Н.А.	30.01.2019	ИТП оформлено	30.01.2019				

№	Обозначение	Наименование	Текущая	Предлагаемая	Примечание	ФИО	Дата
1	61730700	Плата	616730700			Казько Н.А.	15.04.2019
2	617840129-06	Прокладка	46, 41, 06	46, 06		Иванов А.А.	17.04.2019
3	617106309	Плата	14	31		Казько Н.А.	15.04.2019

Рис. 12. Обработка извещений об изменении



№	Обозначение	Наименование	Цех
2	ГТП 002	Групповой технологический процесс на змкн заводов (ГТП). См. знак заводской 618816140	44
3	ГТП 01200 00042	Групповой технологический процесс по монтажу ленточных проводов методом прописки	945
4	ГТП 01200 00118	Сборка датчика топлимера	945
5	ГТП 101	Грибка	

Рис. 13. График разработки техпроцессов

**Маршрутно-сопроводительная карта на учет, валиде E2-45M**  
**Блок обозначения 616.770.071.зпц.**

№	Наименование основных операций	И.О. Фамилия исполнителя	Дата исполнения работ в подлесе исполнителя
001	Изготовление		
010	Рисование		
015	Монтажные		
020	Сдача		
021	Изготовление		
022	Изготовление		
023	Сдача		
024	Внесение пазовой части		
026	Сдача		

Рис. 14. Маршрутно-сопроводительные карты

Работа с конструкторскими извещениями об изменении также производится в электронном виде (рис. 12).

На основании совокупности заданий на корректировку техпроцессов формируется график разработки техпроцессов (рис. 13), представляющий собой отчет системы Lotsia PDM PLUS.

Маршрутно-сопроводительные карты также формируются в виде отчетов PDM-системы и оформляются на шаблоне документа, подготовленном в MS Word, а далее преобразуются в формат Adobe PDF (рис. 14).

Дополнительно в систему Lotsia PDM PLUS был помещен архив распоряжений главного технолога (рис. 15),

**РАСПОРЯЖЕНИЕ ГЛАВНОГО ТЕХНОЛОГА**  
 № 4 от 28 января 2019 г.  
 Согласно: повышение качества внешнего вида по требованию заказчика (взаим РГТ№55-16, согласно служебной записке №46/06-19)  
 указать причину выпуска распоряжения  
 немедленно вводить в производство следующие изменения в действующий технологический процесс цехов: 41, 44, 46  
 Разослать 41, 44, 46, ПДО, СГТ  
 Срок действия: 31.01.2020

Рис. 15. Архив распоряжений главного технолога

**Групповой технологический процесс на змкн заводов**  
 Исполнитель: [Имя]  
 Дата: [Дата]

Рис. 16. Информация по групповым технологическим процессам

а также информация по групповым и типовым технологическим процессам (рис. 16).

Результат совместного применения систем Lotsia PDM PLUS и «Вертикаль»:

- сократились сроки на проектирование и согласование технологической документации;
- повышено качество самой документации за счет использования справочников и применения проверок;
- сократились расходы на приобретение бумаги;
- применение информационных систем сделало процесс технологической подготовки производства прозрачным. В ближайших планах на будущее:
- отказаться от бумажного листа подготовки производства;
- автоматизировать процесс выдачи заявок на спецоснастку;
- применить понятие электронного подлинника для опытного производства;
- автоматизировать согласование техпроцессов для инструментального цеха;
- сделать востребованными в технологической подготовке производства конструкторские 3D-модели.

Таким образом, данное внедрение очень хорошо демонстрирует возможности использования системы Lotsia PDM PLUS для автоматизации технологической подготовки производства.

## Lotsia PDM PLUS на лидирующем предприятии приборостроения: многолетнее успешное развитие

С 2007 года в АО «ЭЛАРА» (г.Чебоксары) — одним из ведущих отечественных приборостроительных предприятий — развернута корпоративная система электронного архива, документооборота и управления информацией об изделии на основе Lotsia PDM PLUS, которая включает:





### Акционерное общество «Научно-производственный комплекс «ЭЛАРА» им. Г.А. Ильенко»: профиль предприятия

- Изделия АО «ЭЛАРА» широко представлены на рынке гражданской продукции. Приоритетными направлениями являются железнодорожная техника, автомобильная электроника, контрактное производство электроники.
- Заказчиками наукоемкой продукции выступают такие крупные организации, как ОАО «РЖД», «Группа ГАЗ», ПАО «КАМАЗ», НИЦ «Курчатовский институт», высоко оценивающие стабильность и качество производства АО «ЭЛАРА».
- Особое внимание уделено техническому перевооружению. Ежегодно на приобретение нового оборудования для переоснащения производства выделяется более 100 млн руб. Это позволяет предприятию применять самые современные технологии и выпускать исключительно качественную продукцию.
- Высокий уровень производства АО «ЭЛАРА» подтвержден сертификатами ISO 9001:2015, IATF 16949:2016 и ISO/TS 22163:2017.
- Количество лицензий Lotsia PDM PLUS — 200.
- Количество активных пользователей системы — 1562.
- В системе имеется:
  - записей в базе данных — 284 853 190;
  - документов (файлов) — 625 781.
- Количество запросов к базе данных в день:
  - ввод данных — 20 000...22 000;
  - получение информации — 15 000... 16 000.

- электронные архивы конструкторской, технологической, нормативной документации;
- систему управления организационной подготовкой производства;
- базу данных дефектов и несоответствий изделий в производстве, эксплуатации;
- систему управления техническим обслуживанием и ремонтом оборудования (ТОиР);
- блок документационного обеспечения управления (ДОУ).

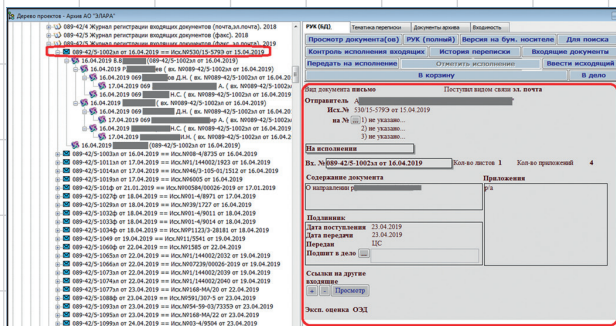


Рис. 17. Регистрационная карточка входящего документа

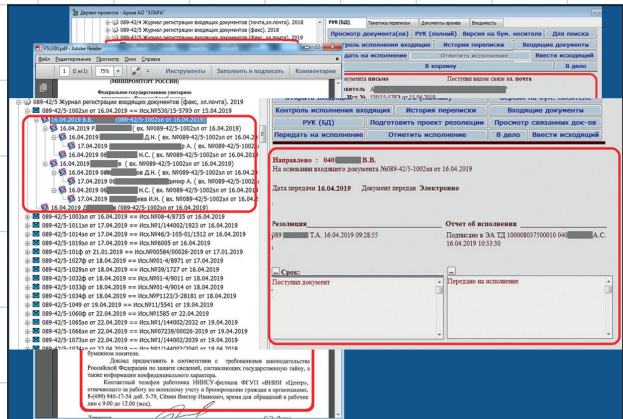


Рис. 18. Запись о передаче на исполнение или на резолюцию

Доклад начальника отдела автоматизации инженерного документооборота (ОАИД) Натальи Витальевны Даниловой, посвященный применению программного обеспечения Lotsia PDM PLUS в АО «ЭЛАРА» для контроля исполнительской дисциплины на основе данных системы электронного документооборота, представил Алексей Васильевич Алексеев, администратор ОАИД.

В качестве примера была рассмотрена работа с входящей (рис. 17), исходящей и внутренней корреспонденцией.

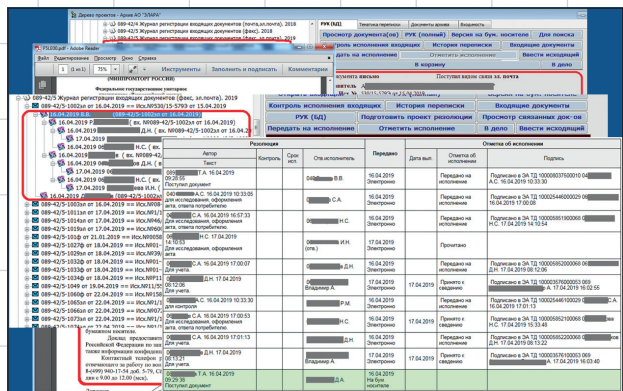


Рис. 19. Отчет об исполнении

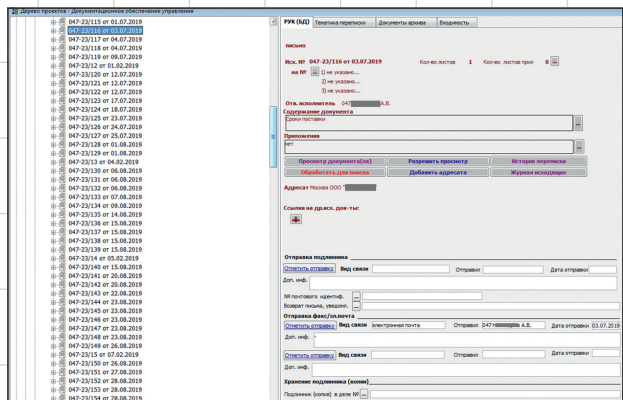


Рис. 20. Регистрация и учет отправки исходящих документов

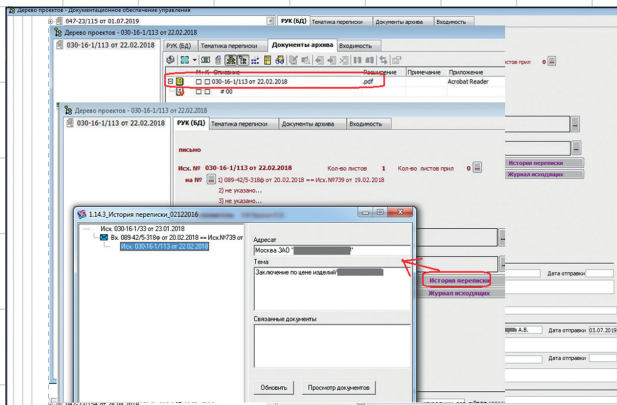


Рис. 21. История переписки

К карточке документа прикрепляется скан-копия входящего письма и, при необходимости, другие документы. Далее в системе создаются записи о передаче документа на исполнение или на резолюцию руководителям подразделений (рис. 18).

Руководитель подразделения, в свою очередь, выполняет задачи по данному документу и передает их на исполнение подчиненным.

На основании этих данных формируется отчет (рис. 19), в котором любое лицо, задействованное в работе с до-

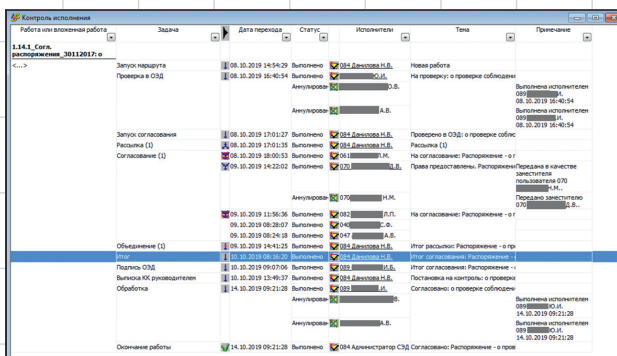


Рис. 22. Контроль согласования организационно-распорядительных документов

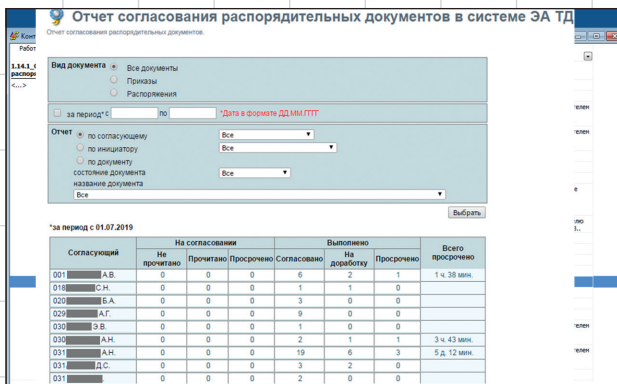


Рис. 23. Отчет согласования организационно-распорядительных документов на корпоративном портале

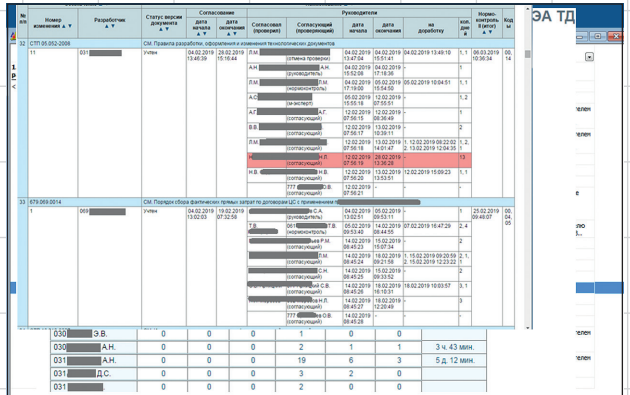


Рис. 24. Отчет по конкретным лицам, согласующим документы

кументом, может отследить историю его движения по подразделениям и исполнению.

При работе с исходящими документами (рис. 20), если нужно, создается связь с входящими документами и ведется история переписки (рис. 21).

Контроль согласования организационно-распорядительных документов обеспечивается с помощью стандартных встроенных средств Lotsia PDM PLUS (рис. 22).

Также можно использовать собственный отчет, представленный на внутреннем корпоративном портале (рис. 23), где можно подробно ознакомиться с согласованием не только какого-то одного, но и группы документов по конкретным согласующим (рис. 24).

В соответствии с требованиями технического задания на данный модуль, был реализован механизм автоматического подсчета и отображения информации по тем руководителям, которые по каким-либо причинам превышают сроки, установленные для согласования документов.

Представление документа в виде записи в базе данных дает широкие возможности по автоматизации его дальнейшей обработки и контролю исполнения.

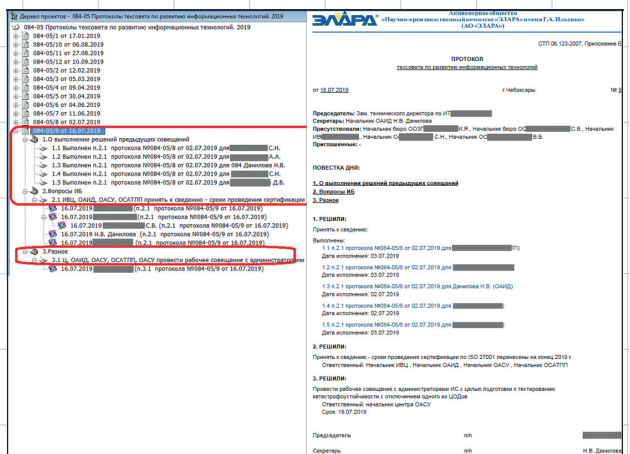


Рис. 25. Отчет, сформированный в виде документа на бланке



№	Исполнитель	Срок исп. план.	Отмечено об исполнении	Подпись
3.1.1	МБОУ-04-13 от 28.09.2018	31.10.2018	Выполнено	И.А.А.
04	Глава А.А. от 08.09.2018 11:02:18	31.10.2018	Выполнено	И.А.А.
3.1.1	МБОУ-04-13 от 28.09.2018	31.10.2018	Не выполнено	И.А.А.
3.1.1	МБОУ-04-13 от 28.09.2018	31.10.2018	Выполнено	И.А.А.

Рис. 26. Отчет об исполнении документа

Исполнитель	Срок исп. план.	Отмечено об исполнении	Подпись
084 Данилова Н.В.	04.10.2019	Передано на исполнение	084 Данилова Н.В. 12:12:45
084 Данилова Н.В.	31.10.2019	Перенесен срок	084 Данилова Н.В. 27.06.2019 17:04:04
084 Данилова Н.В.	04.10.2019	Не выполнено	084 Данилова Н.В. 27.06.2019 17:04:04
084 Данилова Н.В.	04.10.2019	Передано на исполнение	084 Данилова Н.В. 04.10.2019 14:32:33
084 Данилова Н.В.	31.10.2019	Не выполнено	084 Данилова Н.В. 04.10.2019 14:32:33
084 Данилова Н.В.	31.10.2019	Не выполнено	084 Данилова Н.В. 04.10.2019 14:32:33

Рис. 29. Контроль исполнительской дисциплины

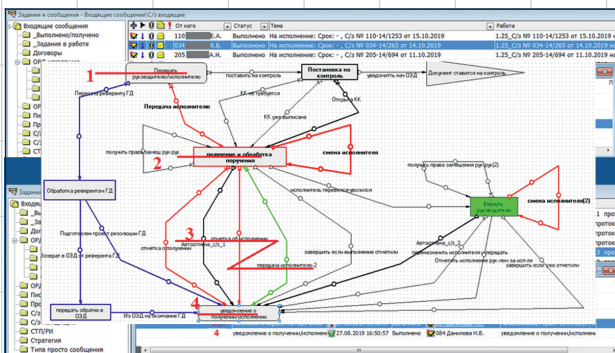


Рис. 27. Единый шаблон для передачи любого поручения исполнителю

Для этого в базе данных была создана соответствующая структура, а также формы отчетных документов (рис. 25). Аналогично реализована работа со служебными записками. Структура записки поручений в базу данных унифицирована.

Исполнитель	Срок исп. план.	Отмечено об исполнении	Подпись
084 Данилова Н.В.	04.10.2019	Передано на исполнение	084 Данилова Н.В. 04.10.2019 14:32:33
084 Данилова Н.В.	04.10.2019	Перенесен срок	084 Данилова Н.В. 27.06.2019 17:04:04
084 Данилова Н.В.	04.10.2019	Не выполнено	084 Данилова Н.В. 27.06.2019 17:04:04
084 Данилова Н.В.	04.10.2019	Передано на исполнение	084 Данилова Н.В. 04.10.2019 14:32:33
084 Данилова Н.В.	04.10.2019	Не выполнено	084 Данилова Н.В. 04.10.2019 14:32:33

Рис. 30. Поиск по тексту

При этом автоматически реализуется защита от ошибок, связанных с использованием исполнителем неверных форм документов, а также их форматирования.

Исполнитель	Срок исп. план.	Отмечено об исполнении	Подпись
084 Данилова Н.В.	04.10.2019	Передано на исполнение	084 Данилова Н.В. 04.10.2019 14:04:46
084 Данилова Н.В.	04.10.2019	Перенесен срок	084 Данилова Н.В. 27.06.2019 17:04:04
084 Данилова Н.В.	04.10.2019	Не выполнено	084 Данилова Н.В. 27.06.2019 17:04:04
084 Данилова Н.В.	04.10.2019	Передано на исполнение	084 Данилова Н.В. 04.10.2019 14:32:33
084 Данилова Н.В.	04.10.2019	Не выполнено	084 Данилова Н.В. 04.10.2019 14:32:33

Рис. 28. Система контроля исполнительской дисциплины (СКИД)





После подписания документа формируется процедура его автоматической передачи исполнителю с созданием всех необходимых записей задач. С помощью отчетов можно проследить ход исполнения документа (рис. 26).

Для передачи исполнителю любого поручения используется единый шаблон бизнес-процесса (рис. 27). Применение одного шаблона позволяет создавать в системе электронного документооборота и передавать любому исполнителю любые поручения по любым распорядительным документам. Это, в свою очередь, позволяет контролировать всех исполнителей и все документы в любой момент.

В данной реализации система контроля исполнительской дисциплины — это система универсальных отчетов, позволяющих пользователям легко ориентироваться в массиве своих заданий (рис. 28). Пользователь всегда получает актуальный список своих задач и может осуществлять поиск по различным критериям, в том числе, с использованием полнотекстового поиска, даже не зная номер документа.

Руководитель может не только контролировать исполнение отдельных задач, но и проводить проверку исполнительской дисциплины на регулярной основе с помощью специализированных отчетов (рис. 29), правильно оценивать загрузку сотрудников и осуществлять переназначение задач между ними.

Руководитель подразделения может контролировать ход исполнения своих поручений. Руководитель функционального направления может контролировать любого исполнителя своего функционального блока.

Отчет можно использовать для поиска документа по реквизитам документа или поручения (рис. 30).

Система также имеет следующие дополнительные возможности:

- автоматическая рассылка — экономия рабочего времени делопроизводителя и исключение ошибок, вызванных человечески фактором;
- автоматическое формирование контрольных карточек по поручениям, требующим особого контроля генерального директора;
- автоматическая «визуализация исполнительской дисциплины» (представление информации в виде диаграмм, подсчет процентного соотношения выполненных/невыполненных/просроченных заданий, вычисление коэффициента «исполнительности») как отдельных сотрудников, так и подразделений;
- автоматическое получение аналитических справок в различных разрезах непосредственным исполнителем или контролирующим подразделением;
- быстрое предоставление полной информации аудитору при проведении внешних или внутренних проверок;
- предотвращение формирования записей «задним числом».

Таким образом, данное внедрение еще раз отлично подтверждает на практике гибкость настроек системы Lotsia PDM PLUS и возможность использования ее для решения самого широкого круга задач.

## Автоматизация процедуры участия в тендерах проектного института Росатома

Руководитель проекта IT-направления АО «Государственный специализированный проектный институт» (АО «ГСПИ») Дмитрий Александрович Васильев представил проект автоматизации процедуры участия в тендерах, реализуемый на базе системы Lotsia PDM PLUS.

### Акционерное общество «Государственный специализированный проектный институт»: профиль предприятия

- АО «Государственный специализированный проектный институт» (АО «ГСПИ») — организация с богатейшим опытом по комплексному проектированию промышленных, научно-исследовательских и гражданских объектов на территории России, стран СНГ и за рубежом, не имеющих аналогов.
- АО «ГСПИ» — одно из ведущих предприятий страны по проведению геолого-экологических и комплексных инженерных изысканий для строительства уникальных сооружений.
- За годы работы институт внес большой вклад в создание атомной отрасли страны. По проектам АО «ГСПИ» построено около 50 крупных заводов, комбинатов, а также более 80 научно-исследовательских центров и институтов.
- Количество лицензий Lotsia PDM PLUS — 64.

В рассмотрении тендеров принимают участие большинство филиалов и обособленных подразделений.

Для уточнения предъявляемых к функциональности модуля требований было проведено интервьюирование сотрудников, на основании которого разработано техническое задание. В результате настроены новые интерфейсные и отчетные формы, а также шаблоны бизнес-процессов (рис. 31).

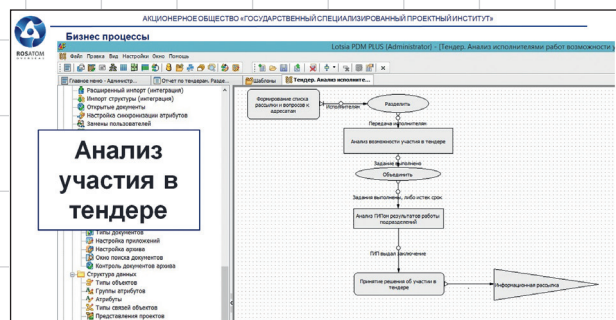


Рис. 31. Шаблон бизнес-процесса



Дата	Принятое решение	Предварительное решение	Комментарий
13.12.2017	2060, Редисков С. П., Голый Евгений	предварительный	

Срок	Дата	Подразделение	Верхнее подразделение	Зачисление
13.12.2017	13.12.2017	2152, Крумина М. В., Начальник отдела	Тестовое задание	
13.12.2017	13.12.2017	ТИП, Бардымов С. В., Главный инженер проекта, отдел ТЭО	Анализ документации по проекту, оценка возможности исполнения по проекту, анализ технологической работоспособности конструкции и формирование рекомендаций по проекту в комплексе	Участник

Срок	Дата	Принятое решение	Окончательное решение	Взять участие или нет	Комментарий
13.12.2017	13.12.2017	2152, Крумина М. В., Главный инженер проекта	Участник	>90%	

Рис. 32. Информация об участии в тендере

В системе отображается информация о предварительном анализе возможности участия, анализе возможности участия и окончательном принятии решения об участии в тендере (рис. 32).

По итогам участия в тендере формируются аналитические отчеты.

По итогам тестирования модуля был издан приказ о вводе в промышленную эксплуатацию.

Данное решение имеет следующие преимущества:

- сокращение времени для доступа к данным;
- ускорение процессов согласований;
- повышение прозрачности данных по участию в тендерах;
- быстрое получение отчетов в разных разрезах;
- стабильная система, не требующая вмешательства;
- автоматизация подготовки отчетов к еженедельным совещаниям.

### Внедрение комплексной системы управления производственным предприятием (КСУПП) и мобильное приложение на базе Lotsia PDM PLUS

Представители группы компаний «Русский САПР», специализирующейся на внедрении решений на базе Lotsia PLM, руководитель группы внедрения систем электронного



Рис. 33. Функциональные заказчики решения



Рис. 34. Представление информации в KSUPP

документооборота Антон Игоревич Милков и заместитель руководителя группы документооборота Руслан Рамилевич Мавлеткулов выступили с докладами, посвященными, соответственно, внедрению комплексной системы



Рис. 35. Единая структура данных в KSUPP

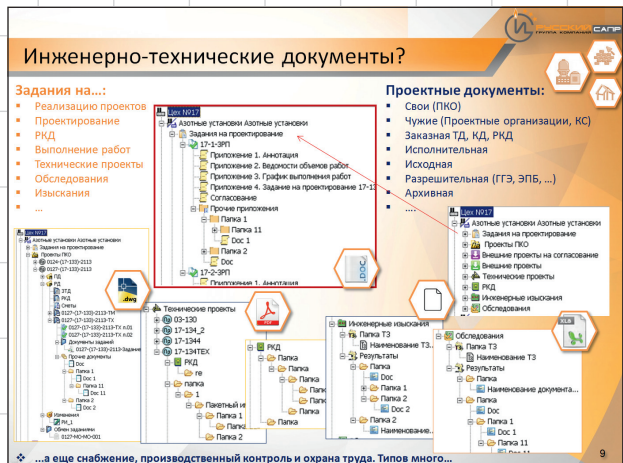


Рис. 36. Типы документов в KSUPP





### Общие инструменты и подходы в КСУПП

**Создание структуры:**

- «Руками» (действия и формы CRUD)
  - Детальная ролевая модель КСУПП
  - Ступицы структур ИТД
- Пакетная загрузка - как есть на файловой структуре
  - Настраиваемыми действиями
  - Штатными средствами Lotsia PDM PLUS
- Загрузка с атрибутами и без
  - Значения по свойствам файлов и папок
  - Индексными файлами
  - Формами задач шаблонов работ (массивами)
- Интеграциями
  - «От проектирования» (САПР)
  - Из эксплуатируемых ИС: НТД, ОРД, договорные, сметные, юридические, финансовые, прочие...

**Создание документа:**

- «Как есть»
  - Нет шаблона
  - «Чужой», готовый
- По шаблону
  - Справочник настроенных шаблонов
  - Автоматическое заполнение полей документа
  - Подход «доработка из карточки» (исключает заведение локальных копий)
- Полностью автоматическое
  - Преобразование исходника в ИТД
- Отказ от файла в пользу «карточки»
  - Если все есть в атрибутах
  - Если «снаружи» никому не надо

*Пример: проектные задания ПКО*

**Реализация процессов**

- Согласования по «универсальному шаблону»
  - От проектирования» (САПР)
  - Последовательно-параллельный шаблон из этапов согласований
  - Инициатор определяет конечный маршрут
  - Есть справочник типовых маршрутов для определенных типов ИТД
  - Возможность рецензирования подчиненными
- Автоматическое управление правами доступа
- Статусы (и иконки) согласуемых документов
- Инструмент «красный карандаш»
- Замены пользователей, останов
- Особый этап «Утверждение»
  - Формирование листа согласования
  - Инструмент загрузки сканов по штрихкоду

Рис. 37. Общие инструменты и подходы в КСУПП

### Согласование на примере заданий на проектирование

Автоматическое формирование PDF

Красный карандаш для PDF

Передача подчиненным на рецензирование

Полная история всех итераций всех участников

Замены участников:

- Согласующий – за себя
- Администратор/Руководитель – за других

Останов процесса «извне»

Дублирование на e-mail

- с вложенной ссылкой на задачу процесса

Отчеты «Направлено мне» и «Отправлено мной»

- с вложенной ссылкой на задачу процесса

Обработка задач извне: мобильные и другие «нетолстые» клиенты

Возможность прикреплять доп. файлы

Рис. 38. Согласование на примере заданий на проектирование

управления производственным предприятием (КСУПП) и разработке прикладных решений по автоматизации отдельных функций систем на базе ПО Lotsia PDM PLUS для мобильных устройств.

В докладе Антона Игоревича Милкова рассматривались основные функциональные заказчики КСУПП (рис. 33).

Была представлена информация о модели данных системы, подчеркнута необходимость наличия единой

структуры данных (рис. 34) и наличия в системе всех необходимых инженерно-технических документов (ИТД).

Также было отмечено, что при автоматизации бизнес-процессов желательно выделить ряд общих методов, которые можно сконструировать на базе Lotsia PDM PLUS, и в дальнейшем развивать с учетом особенностей конкретного предприятия.

В КСУПП используется единая структура данных, которая позволяет различным подразделениям промышленно-

## Lotsia PLM

### Поддержка жизненного цикла продукции

PIR

Изделия

Документы

Процессы

Lotsia PDM PLUS

Управление информацией о продукции

Демоверсии, внедрение

Защита данных

Интеграция

Отчеты

Аналитика

Электронный документооборот

Филиалы

Lotsia WEB

Снабжение

Производство

Склад

Планирование

Сбыт

Кадры

Зарплата

Бюджетирование

Lotsia ERP

Управление предприятием

Опт/розница

Финансы

Бухгалтерия

Аналитика

Консалтинг, техническая поддержка





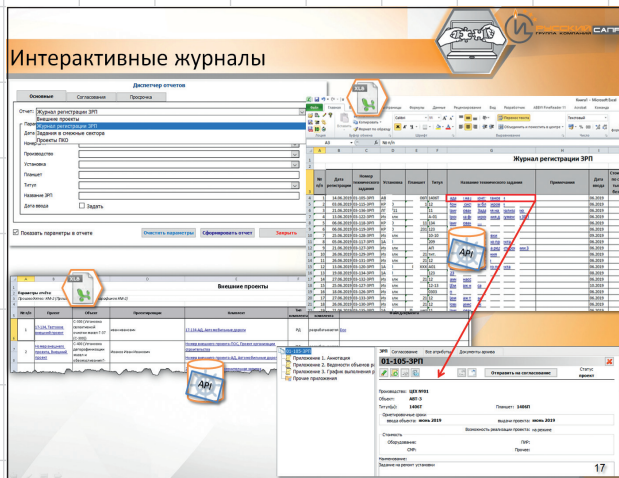


Рис. 39. Интерактивные журналы

го предприятия удобно реализовывать организацию своих документов и данных (рис. 35). Данные при этом структурируются по аналогии со структурой самого предприятия. Для каждого предприятия в КСУПП разрабатывается еди-

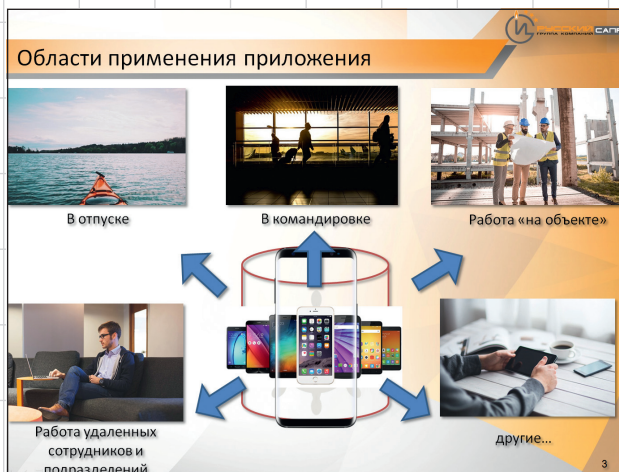


Рис. 40. Области применения мобильного приложения



Рис. 41. Системная архитектура решения

ная система многоуровневых классификаторов.

В системе могут быть размещены документы различных типов (рис. 36).

Далее в докладе рассматривались общие инструменты и подходы, применяемые в КСУПП (рис. 37).

Была продемонстрирована автоматизация процесса согласования на примере заданий на проектирование (рис. 38), а также показаны примеры интерактивных журналов (рис. 39).

Руслан Рамилевич Мавлеткулов представил мобильное приложение для Lotsia PDM PLUS, разработанное ГК «Русский САПР» и предназначенное для широкого спектра применений (рис. 40).

В докладе была описана системная архитектура решения, использующего web-сервер и мобильный клиент (рис. 41), и представлен интерфейс мобильного приложения (рис. 42).

Эти доклады продемонстрировали широкие возможности по доработке решения Lotsia PLM и созданию на его основе специализированных прикладных систем силами компаний-интеграторов или отделов автоматизации предприятий-пользователей.

### Реальные внедрения — критерий правильности выбора PLM-решения

Как видно из представленных материалов, программное обеспечение семейства Lotsia PLM позволяет решать широкий круг задач по управлению данными о продукции, бизнес-процессами и документами в самых разных отраслях.

К сожалению, объем журнальной публикации не позволяет подробно рассмотреть каждое из представленных на конференции решений. Подробно с материалами конференции можно ознакомиться на сайте [plm-conference.com](http://plm-conference.com).

Надеемся увидеть читателей этой статьи среди участников следующей конференции. 📱

*По материалам компании «Люция Софтвэз»*

*Благодарим компании ПАО «Техприбор», АО «ЭЛАРА», АО «ГСПИ», ГК «Русский САПР» за любезно предоставленные презентации.*

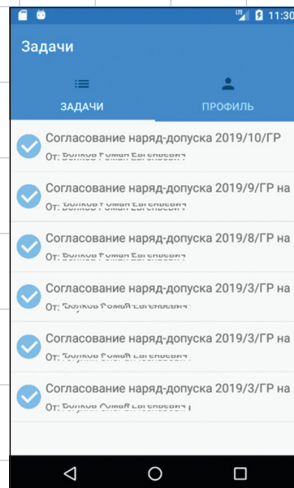


Рис. 42. Перечень актуальных задач в мобильном приложении