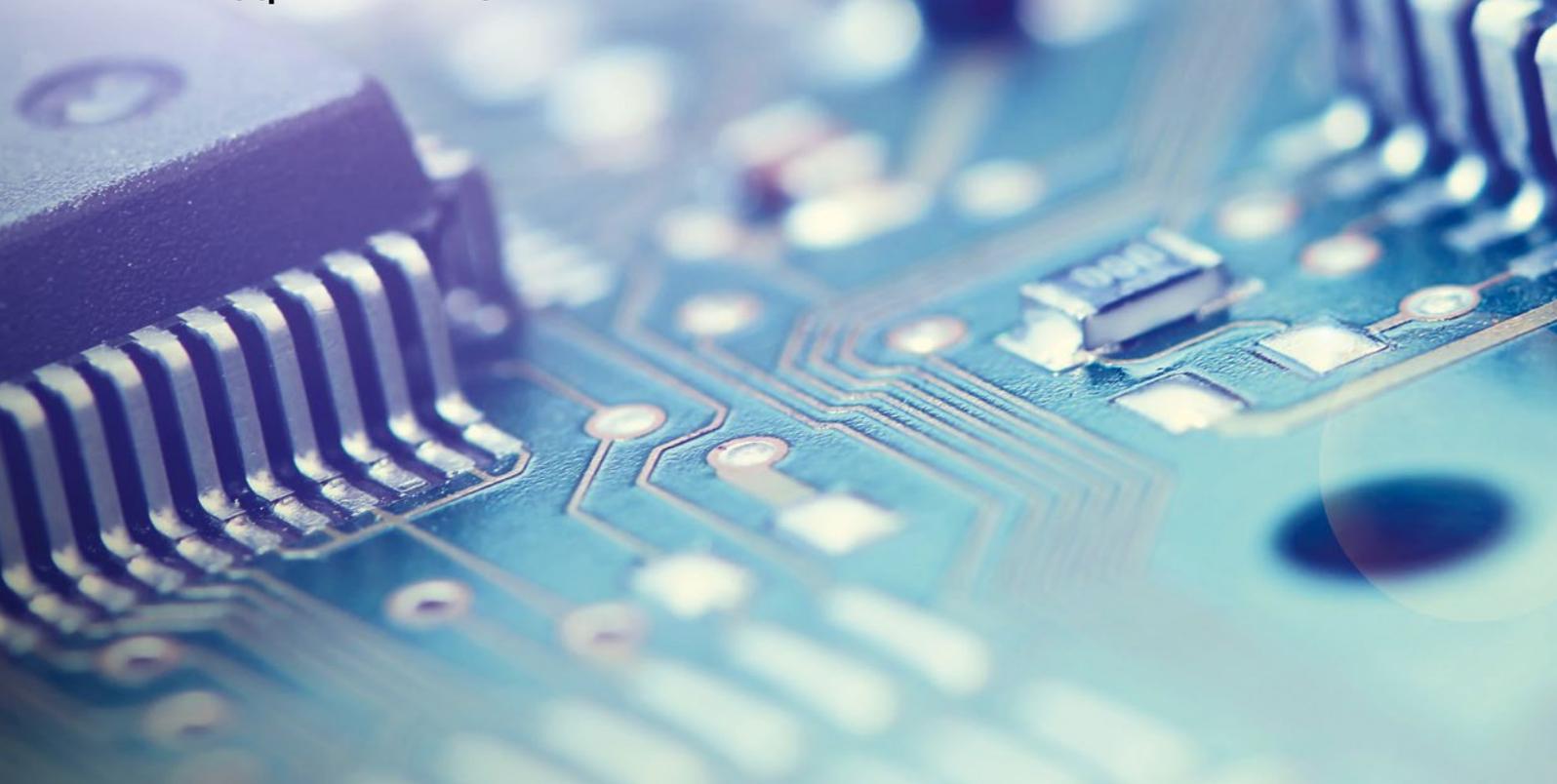


Незаменимые бывают

Как Омский НИИ приборостроения
внедрял ЛОЦМАН:PLM



Может ли одна из звезд стать центром галактики? Может, если звезда — это грамотно внедренная PLM-система, а галактика — ИТ-пространство предприятия во всем его программном многообразии. В Омском НИИ приборостроения бизнес-процессы производства радиоаппаратуры выстроены вокруг системы управления жизненным циклом изделия ЛОЦМАН:PLM. С ней работают на всех этапах создания продукции — от разработки схемы и 3D-модели до закупки компонентов и производства готовой продукции в цехе. Мы отправились в Омск, чтобы узнать, как именно ОНИИП творит ИТ-прогресс вместе с решениями АСКОН.

Текст:
Екатерина Мошкина

Иллюстрации предоставлены
пресс-службой ОНИИП

Вот уже почти 60 лет Омский НИИ приборостроения разрабатывает устройства и комплексы систем радиосвязи самого разного назначения (и не только разрабатывает — здесь реализован полный цикл создания радиоаппаратуры и радиоэлектронных компонентов, их производства и

сопровождения в эксплуатации). Чем дальше развивается отрасль, чем сложнее становятся технологии, тем больше профессиональных вызовов встает перед ОНИИП. Сегодня для института приоритетными являются исследования в области аналоговой и цифровой обработки сигналов, ми-

Переход в цифру

Одним из первых шагов к наведению порядка в информационных потоках было внедрение КОМПАС-3D. Чтобы подготовить почву для последующего внедрения PLM-системы, все разработчики института перешли на проектирование в новой САПР — они работали над своими изделиями только в электронном виде и с обязательным заполнением электронной спецификации. Данные из спецификации передавались в ERP-систему, где происходило формирование электронно-цифрового изделия.

Переломный и весьма непростой момент настал, когда пришлось переводить в электронный вид всю старую документацию. Но такие препятствия всегда проще преодолеть, если есть дисциплина. Для оцифровки архива была собрана отдельная команда, выпущены специальные инструкции и регламенты, следуя которым сотрудники обрабатывали всю актуальную на тот момент документацию из архива, создавали электронные спецификации и затем электронно-цифровые версии изделий. Процесс был долгим, работа скрупулезной, но это того стоило — наконец появилась возможность внедрять ЛОЦМАН:PLM, поначалу как средство электронного согласования и построения электронной структуры изделия на основе спецификации.

Андрей Жигульский, начальник отдела САПР Омского НИИ приборостроения:

«К ЛОЦМАНу мы разработали бизнес-процессы и правила по выполнению новых изделий. Сначала люди не понимали, для чего все это, в чем польза лишних действий? На том этапе в системе еще не было нужной разработчикам информации — данных о стандартных изделиях, комплектующих, материалах.

Они были вынуждены вносить эту информацию вручную, что, конечно, никого не воодушевляло. Процесс затягивался. Казалось, что быстрее будет отнести бумажный документ каждому исполнителю лично, чем создавать структуру изделия в электронном виде и запускать согласование. Тут нам очень пригодилась поддержка генерального директора ОНИИП, Владимира Александровича Березовского, который сказал: «Все! С завтрашнего дня начинаем работать по-новому, невзирая ни на какие обстоятельства». Отделу техдокументации, архиву, нормоконтролю — всем было запрещено принимать документацию на бумаге. И постепенно разработчики полностью перешли на работу в электронном виде».

Но совсем гладко подобные реформы никогда не проходят. Оказалось, что зачастую новая документация содержит в себе заимствованные изделия, то есть основывается на блоках и узлах, которые разработаны ранее и которых в ЛОЦМАНе нет. Потребовались не только дополнительные регламенты по добавлению заимствованных изделий в PLM-систему, но и дополнительные сотрудники.

Вскоре специалисты ОНИИП прониклись тем, что все изделия разрабатываются в электронном виде, и особенно оценили возможность использовать цифровые данные на ранее созданную продукцию. По мере наполнения базы данных ЛОЦМАН:PLM становился все



кроэлектронных «систем на кристалле» и микросистемных элементов функциональной электроники, разработка и производство автоматизированного оборудования.

Специфика опытно-серийного производства средств радиосвязи диктует свои требования — необходимо особенно внимательное, пожалуй, даже чуткое отношение к инженерным данным на всех этапах создания продукции. По окончании научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ должен быть выпущен опытный образец нового изделия: фактически он создается по «сырой» документации, в очень сжатые сроки. Разумеется, в процессе его производства документация меняется, и нужно отслеживать, чтобы все изменения были учтены. С серийной продукцией проще — ее выпуск отработан, но и она не застрахована от изменений. Так или иначе, цена любой ошибки высока. Именно поэтому ОНИИП давно осознал необходимость комплексной автоматизации, позволяющей отслеживать качество и движение информации об изделии на протяжении всего его жизненного цикла.



На данный момент в справочнике ОНИИП порядка 60 тысяч элементов — все они используются, при этом база постоянно растет и актуализируется

более очевидным подспорьем в работе. Когда новый ИТ-инструмент, поначалу казавшийся обузой, начинает приносить реальную пользу, ты, само собой, хочешь, чтобы этой пользы становилось все больше. И вот уже разработчики ОНИИП сами настаивают на выпуске извещений в электронном виде!

Кто владеет информацией, тот владеет миром

Параллельно проходило наполнение единых справочников стандартных изделий, материалов и комплектаций. Для этого была создана группа унификации, которая по мере наполнения базы данных проводила контроль, решая, можно/нельзя/стоит ли применять тот или иной компонент или материал. «Это стало для нашего предприятия огромным импульсом. Тот факт, что разработчик использует разрешенную и прошедшую согласование базу данных, видит, какие изделия и комплектации создаются коллегами в других отделах, и может взять готовые решения, позволил ускорить процесс разработки продукции, — отмечает Андрей Жигульский. — На данный момент в справочнике ОНИИП порядка 60 тысяч элементов — все они нами используются, при этом база постоянно растет и актуализируется».

Еще на стадии разработки схемы изделия, когда его состав не известен, но уже известна элементная база, разработчик примерно представляет, какие компоненты будет применять. Срок между разработкой и выпуском опытного образца очень короткий, и если ждать, пока документация будет сформирована,

О предприятии



Омский НИИ приборостроения был создан 17 декабря 1958 года для обеспечения народного хозяйства страны и в первую очередь морского флота собственными связными устройствами.

Сегодня АО «ОНИИП» (входит в холдинг «Росэлектроника») располагает современной научно-исследовательской и технологической базой для разработки и производства стационарных радиоприемников, профессиональных всеволновых приемников, мобильных и портативных радиостанций и трансиверов, адаптивных радиоприемников связи и высокоскоростных модемов, радиооборудования стандарта TETRA, систем зондирования КВ-диапазона, специализированной микроэлектроники на сверхвысоких частотах, систем вибродиагностики и многих других изделий.

На базе ОНИИП открыт центр проектирования сверхбольших интегральных схем класса «система на кристалле». Эта технология, как и технология мощного радиоприборостроения, осваивалась институтом с нуля. В области систем связи ОНИИП работает

в рамках соглашения о сотрудничестве с немецкой компанией RONDE & SCHWARZ. Практическим результатом этого партнерства стала разработка и постановка на серийное производство отечественного оборудования транкинговой радиосвязи стандарта TETRA. А в 2015 году ОНИИП разработал и успешно испытал двухстороннюю радиоприемную высокоскоростную передачу данных файлового типа. Разработанные решения позволили значительно увеличить пропускную способность магистральных линий КВ-радиосвязи России.

В рамках программы импортозамещения специалисты ОНИИП разработали и освоили выпуск многослойных плат, выполненных по технологии LTCC с применением тонких пленок. Многослойные платы гибридных интегральных схем (ГИС) выполнены по уникальной для российской микроэлектроники комбинированной технологии на основе толстых и тонких пленок. Они повышают эффективность основных характеристик радиотехнических средств, снижая трудоемкость изготовления устройств.

Взгляд руководителя

Александр Давыдович, заместитель генерального директора ОНИИП по НИОКР

Предприятий, подобных нашему институту, которые бы сопровождали весь жизненный цикл изделия — от разработки техзадания и до утилизации изделия — мало не только в отечественной приборостроительной отрасли, но и вообще в России. Более 55 лет назад ОНИИП занимался только радиоприемной радиоаппаратурой, но за эти годы сфера наших разработок действительно расширилась. Последнее из достижений ОНИИП — это принципиально новое и перспективное направление, разработка сверхбольших интегральных схем, которая ведется на базе нашего собственного дизайн-центра. Кроме того, предприятие развивает свой комплекс микроэлектроники: в 2015 году он прошел

техническое перевооружение и в настоящий момент выпускает одни из лучших в мире изделий, что не раз подтверждалось призами и дипломами международных выставок.

При этом вся линейка продукции ОНИИП создается с применением ПО АСКОН, будь то вновь разрабатываемые изделия или выпускаемые серийно на нашем предприятии и на ПО «Иртыш». Я стоял у истоков внедрения ЛОЦМАН:PLM и могу с уверенностью сказать, что перемены очевидны. У наших специалистов теперь есть четкое понимание, что и как они разрабатывают, есть возможность организации коллективной работы, оперативной выдачи информации для смежных подразделений, которые ведут подготовку производства на различных этапах жизненного цикла изделия. В ЛОЦМАН:PLM хранится вся необходимая для выпуска продукции информация. Мы получили большой эффект от внедрения системы за счет унификации данных, коллективной работы, обеспечения мгновенного доступа к ранее принятым решениям. Наша



база данных позволяет упростить процесс поиска тех или иных компонентов, которые могут быть применены в изделии, а значит, становится проще и быстрее процедура подготовки производства, сокращается срок серийного выпуска и выпуска опытных образцов, что для нас крайне важно.

согласована, сдана в архив и запущена в производство, уже будет поздно покупать нужные материалы. Поэтому в ОНИИП на базе ЛОЦМАН:PLM реализована следующая технология: используя единый справочник, можно автоматически, «на опережение», сформировать перечень нужных комплектаций и материалов. Он согласовывается и поступает в службу снабжения, пока разработка опытного образца еще, по сути, не завершена, а служба снабжения уже на 80% знает, что покупать. Конечно, когда документация сдается в итоге в архив, что-то может поменяться в элементной базе, в материалах, но это несоизмеримо меньше затраты, чем те, к которым может привести потеря времени.

Центр галактики

На сегодняшний день вся документация по любым изделиям и ее согласование ведутся только в электронном виде. При разработке документации разработчик изделия видит в системе подходящие решения и использует их в своих проектах. Когда ему нужно сделать похожую деталь, он не проектирует ее с нуля, а берет похожую в ЛОЦМАНе, дорабатывает и отправляет документацию на согласование. Такой подход позволил институту добиться серьезного ускорения в выполнении заказов. Также ЛОЦМАН используется технологами по мере разработки и согласования документации для технологической подготовки по уже существующим изделиям.

В любой момент времени каждый специалист может посмотреть в системе техническое решение, составы, актуальную документацию. Документация сдается в электронный архив — эту задачу в ОНИИП закры-



За последние пять-семь лет в ОНИИП выросло целое поколение специалистов, которые работают только в ЛОЦМАНе и КОМПАСе. Вырвать ЛОЦМАН:PLM из ИТ-пространства института или перейти на бумагу уже просто невозможно



вает собственный модуль для ЛОЦМАН:PLM, позволяющий видеть, когда была сделана та или иная разработка, когда сдана, кому выдана. Это решение очень востребовано среди производителей, которые хоть и имеют бумажные копии документов для изготовления, предпочитают обращаться в ЛОЦМАН:PLM, чтобы быстрее находить нужную информацию.

В итоге работа в системе затрагивает практически все службы ОНИИП — пожалуй, кроме кадров и бухгалтерии. ЛОЦМАН использует даже экономическая служба. В системе реализованы заказы для производства — ему требуется состав изделия, актуальная информация по составу. Вся эта документация, прежде чем

отправиться в цех (в том числе на сторонние предприятия), проходит ряд согласований через экономические подразделения — они проверяют состав, стоимость, участвуют в согласовании, тоже через ЛОЦМАН.

Хорошо проработана связка ЛОЦМАН:PLM с ERP-системой. Как мы уже рассказали выше, на основе решения АСКОН создана единая база данных для всего предприятия: все электроэлементы, стандартные изделия, материалы добавляются в справочник ЛОЦМАНа. Они проходят все стадии согласования, подвергаются унификации и проверяются на корректное заполнение. Служба, которой требуется какой-то элемент, может начать применять его толь-



Состав изделия и комплект документации, нужные для запуска в производство, формируются в ЛОЦМАН:PLM, проходят все пути согласования и затем передаются в ERP-систему для дальнейшего планирования, учета и изготовления изделия

В одной лодке

Все стандарты по разработке, проведению изменений в документации, сдаче документации в архив через ЛОЦМАН:PLM были согласованы с заказчиком. Более того, заказчик хотел, чтобы система позволяла реализовать его особые требования. Например, речь идет о простановке знака заказчика на документации — а это и на бумаге не просто сделать! Но команда ОНИИП нашла свое решение для этой задачи, и оно было благополучно интегрировано в среду ЛОЦМАН:PLM.

Подписав стандарт по работе с извещениями в электронном виде, заказчик, привыкший проводить извещения на бумаге, должен был научиться ра-

ботать по новым правилам игры. И ИТ-служба ОНИИП выступила в качестве центра обучения и техподдержки для специалистов заказчика и по сей день проводит консультации, аттестации, пополняет инструкции по внедренным стандартам работы в ЛОЦМАН:PLM.

В 2016 году была создана интегрированная структура по производству средств специальной связи, которую возглавил ОНИИП. В нее вошло и Омское ПО «Иртыш», один из крупнейших производителей радиотехнической аппаратуры за Уралом. Технология разработки технической документации в ЛОЦМАН:PLM распространилась и на новых партнеров, у которых тоже не иссякал поток вопросов по работе в ЛОЦМАНе и КОМПАСе. Для оперативного реагирования на эти вопросы пришлось создать группу сопровождения внедрения,

которая отвечала на вопросы, проводила обучение, в том числе прямо на рабочих местах специалистов, а также анализировала и собирала требования по будущим доработкам ПО. Так что сотрудники ИТ-отдела института сегодня знают ПО АСКОН настолько хорошо, что, кажется, могут подменять конструкторов!

Андрей Жигульский: «Сейчас мы понимаем, что наш выбор разработчика и поставщика ПО был правильным. Команда АСКОН всегда рядом, всегда готова помочь и проконсультировать. У нас большой штат своих разработчиков, мы отправляли их к программистам АСКОН учиться, аналитики и технические руководители компании сами приезжали к нам на ОНИИП, изучали ситуацию на месте. И мы видим, что АСКОН движется вперед, причем темпы всё увеличиваются!»

ко после согласования. Если элемент не разрешен к применению или его нет в системе, документацию попросту не примут. Вот предположим, отделу комплектации нужно купить электроэлемент, которого еще нет в справочнике, а его нужно провести через склады (это вообще бухгалтерская часть ERP-системы) — заявка на закупку должна быть подана через ЛОЦМАН, откуда она попадет в ERP-систему. И только после этого комплектовщик увидит нужный элемент у себя в справочнике склада. База данных позволяет получить полноценную нормативно-справочную информацию по любому объекту, она полностью интегрирована в ЛОЦМАН и едина для всего института и смежных предприятий.

«Конечно, ЛОЦМАН:PLM стал стержнем бизнес-процессов института не сразу. Но за последние пять-семь лет в ОНИИП выросло целое поколение специалистов, которые работают только в ЛОЦМАНе и КОМПАСе. Взять и вырвать ЛОЦМАН:PLM из нашего ИТ-пространства или перейти на бумагу уже просто невозможно», — подчеркивает Андрей Жигульский.

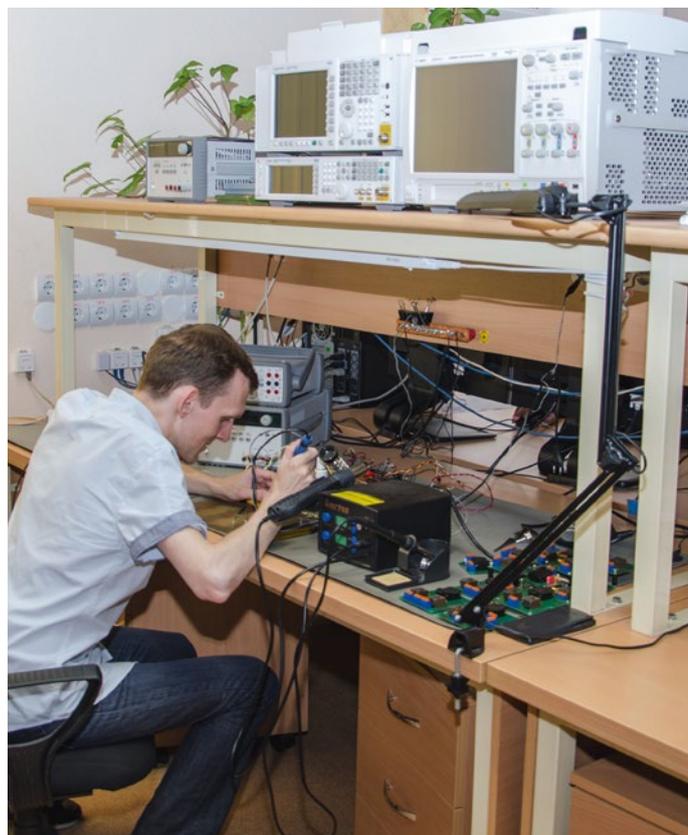
Приблизиться к идеалу

Если раньше, на старте внедрения ЛОЦМАНа, ИТ-служба всеми силами подталкивала предприятие к прогрессу, предлагая реализовать то одно, то другое, то сейчас именно сотрудники как потребители информации высказывают свои пожелания к системе. ОНИИП развивает ЛОЦМАН, внедряя новые процессы, связанные с подготовкой к производству и разработкой документации.

Например, в институте разработана собственная система электронного организационно-распорядительного документооборота на базе ЛОЦМАН:PLM. В ней согласовываются договоры, ведется рассылка приказов, регистрируется входящая и исходящая корреспонденция — и у каждого сотрудника есть доступ к этому модулю.



Так как через самого исполнителя зачастую проходит огромный объем документации, он не всегда может запомнить, какой документ и у кого находится на согласовании. Для удобства пользователей в ОНИИП разработали собственную информативную панель в интерфейсе ЛОЦМАНа по работе с согласованиями, которая показывает, кем выступает специалист — инициатором согласования или участником, кто какие замечания написал, кто, когда и кому вернул документ.



Через отдел технической документации и нормоконтроля проходит в пять раз больше документации, чем на старте внедрения — и это без увеличения числа сотрудников и за то же самое время

Не хватало институту функционала выдачи заказов на производство. Сейчас эту задачу закрывает специальный плагин: состав изделия и комплект документации, нужные для запуска в производство, формируются в ЛОЦМАН:PLM, проходят все пути согласования и затем передаются в ERP-систему для дальнейшего планирования, учета и изготовления изделия.

В 2016 году был запущен в опытную эксплуатацию модуль по работе с неучтенной документацией — это когда в производство требуется запустить комплект документации, еще проходящий изменения и пока не сданный в архив. Да, ГОСТ предусматривает наличие «эскизной документации», но она, по мнению команды ОНИИП, не учитывает все специфические потребности.

«Конечно, с переходом на PLM-систему порядка в бизнес-процессах, в потоках информации стало гораздо больше, но мы видим и новые задачи, о которых в бумажную эпоху даже не задумывались. Так,

например, мы изучали российский опыт и, к сожалению, не нашли предприятий, которые занимались бы вопросами выпуска извещений на стороннюю документацию или предварительных извещений сторонних организаций на нашу документацию. По базе данных электрорадиоэлементов, стандартных изделий, материалов возникли вопросы в плане проверки актуальности информации — сейчас мы ищем решение. Это мелкие задачи, но они вносят некоторую сумятицу. Ведь наши сотрудники работают в ЛОЦМАН:PLM здесь и сейчас — одновременно к системе подключены до 500 человек (это пиковая нагрузка, а всего рабочих мест около 800). Остановить рабочий процесс нельзя — информация движется ежедневно и без перерывов. Поэтому даже мелкие вопросы — очень важные», — подытоживает Андрей Жигульский.

Эффект налицо

В ОНИИП реализованы элементы сквозного проектирования. Разработка изделия начинается в электрической CAD-системе, затем переходит в КОМПАС-3D, где на основе электросхемы строится сборка и 3D-модель (кстати, справочник предприятия содержит параметрические 3D-модели — разработчик сразу видит, как выбранный элемент будет выглядеть на его плате), автоматически формируются электронная структура изделия и комплект документации в ЛОЦМАН:PLM — остается проверить и запустить на согласование.

Кстати, о проверке. Для службы нормоконтроля был разработан ряд плагинов, которые позволяют быстрее проверять документацию. Сейчас через отдел технической документации и нормоконтроля прохо-

Взгляд извне

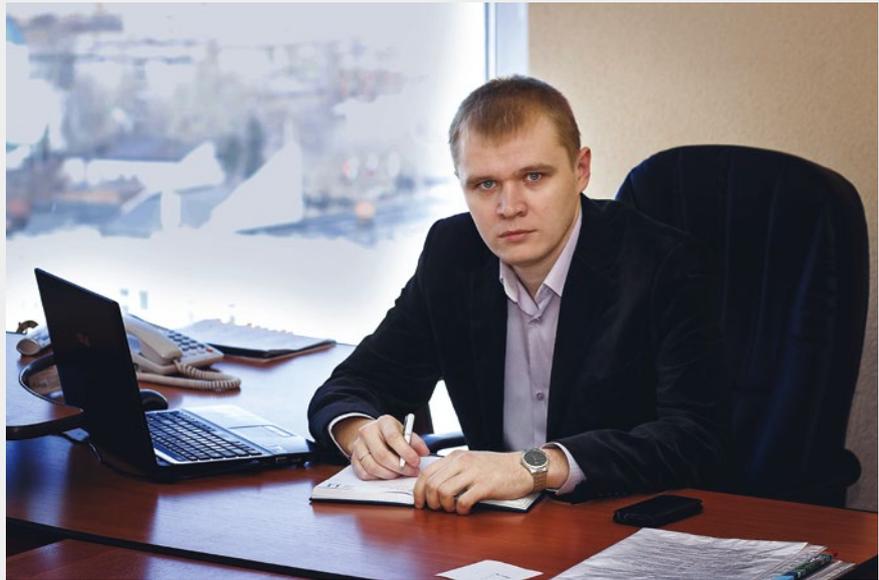
Сергей Пушкин,

директор АСКОН-Омск

АСКОН-Омск и ОНИИП связывают долгие и плодотворные годы сотрудничества. Продукты нашей компании используются на предприятии с самых первых версий. Развивались наши решения, но и предприятие постоянно ставило новые амбициозные цели по внедрению информационных технологий. На сегодняшний момент ОНИИП совместно с ПО «Иртыш» является одним из самых крупных наших пользователей в регионе.

Пусть это прозвучит уже не в первый раз, но эта особенность проекта неоспоримо важна: продукты АСКОН в ОНИИП не просто решают какую-то специализированную задачу, допустим, отвечают за автоматизацию конструкторского или технологического отдела — нет, наши решения используются практически во всех подразделениях предприятия. Система ЛОЦМАН:PLM выступает неким стержнем информационной системы ОНИИП. На все вопросы сотрудников: «Где найти информацию?» ответ один — в ЛОЦМАНе. Возможно, это связано с тем, что предприятие относится к приборостроительной отрасли, где есть своя специфика разработки и производства изделий.

Работа с таким крупным заказчиком, как ОНИИП, накладывает на нашу команду свои обязательства — ответственность высока. Технические вопросы, касающиеся работоспособности ПО АСКОН, необходимо решать в оперативном порядке. Это не сводится только к взаимодействию с нашей службой технической поддержки, при необходимости мы всегда готовы



выехать на предприятие, организовать встречи с нашими разработчиками, где специалисты ОНИИП могут обсудить все вопросы непосредственно с создателями продуктов, как говорится, «на одном языке». Результатами таких встреч становятся сформулированные требования по разработке (или доработке) определенного функционала. И это не просто оценки вроде «неудобно» или «неправильно», а полноценно проработанный документ с описанием предложения по решению вопроса или задачи. Данные требования анализируются, уточняются, и часть из них включается в планы разработчиков. Например, в новой версии ЛОЦМАН:PLM 2017 появится функционал, разработанный по требованиям ОНИИП.

Одна из основных целей на сегодняшний день — это перевод предприятия на новые версии наших программных продуктов. Это ответственное дело, к которому надо серьезно подготовиться

Вместе с обновлением предстоит решить множество задач: повысить качество процессов согласования, автоматизировать подразделение технической документации, которое сопровождает электронный архив предприятия; автоматизировать процессы по установке или обновлению нашего ПО на большом количестве рабочих мест; провести интеграцию с ECAD-системами и т.д.

Хочу поблагодарить сотрудников ОНИИП за их профессионализм, самостоятельность и желание учиться. За годы работы на предприятии сформировалась очень сильная команда специалистов в отделе САПР, которые сопровождают наш программный комплекс. Это подразделение самостоятельно решает большинство вопросов по установке, настройке, конфигурированию системы. Мы же выступаем в роли экспертов: проводим обучение пользователей, администраторов, программистов, предоставляем методики работы.

дит в пять раз больше документации, чем на старте внедрения — и это без увеличения числа сотрудников и за то же самое время.

Андрей Жигульский: «Автоматизация накладывает свои обязательства. Если раньше было можно на что-то закрыть глаза — ведь все было на бумаге, человек способен понять ошибку коллеги, то компьютер этого не понимает. В электронном виде важно все досконально проверять. Поэтому качество документации у нас в институте выросло существенно. После введения единой базы данных огромное количество ошибок было исключено, благодаря правильному заполнению спецификаций, соблюдению принятых обозначений, наименований, актуальности информации».

В ближайшем будущем ОНИИП планирует масштабное обновление ПО АСКОН на новые версии — появился интересный для института функционал. «Мы бы хотели внедрить архив, реализовать вторичные представления и попробовать новинки электронной цифровой подписи, которой мы пользуемся. Вырос и КОМПАС-3D — в v17 наши разработчики видят много интересных возможностей. Кроме того, мы планируем начать использовать САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ на полную мощность. Сейчас технологическая подготовка производства у нас реализована в упрощенном виде, как инструмент для написания единичных техпроцессов, а наша задача вести в системе полноценную подготовку и настроить ее интеграцию с ERP-системой», — добавляет наш собеседник. ▲