

Д.Ю. Плетнев, И.А. Шапошников

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ БАЗОВОЙ ПРОГРАММНО-АППАРАТНОЙ ПЛАТФОРМЫ В ОБЕСПЕЧЕНИИ СОЗДАНИЯ ЕДИНОГО ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА МЕЖДУ ПРЕДПРИЯТИЯМИ СУДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

Плетнев Дмитрий Юрьевич, окончил факультет информационных и управляющих систем Санкт-Петербургского балтийского государственного технического университета «ВОЕНМЕХ». Инженер-программист 2 категории ОАО «Северное ПКБ». [e-mail: dmpletnev@gmail.com].

Шапошников Игорь Андреевич, окончил факультет морского приборостроения Санкт-Петербургского государственного морского технического университета. Инженер-программист 3 категории ОАО «Северное ПКБ». [e-mail: ia.shaposhnikov@gmail.com].

Аннотация

В статье рассматриваются проблемы организации информационного пространства для работы над проектом в процессе жизненного цикла изделия в судостроении. При этом важное место отводится 3D-проектированию. Более подробно анализируются варианты путей развития системы управления. На данный момент нет единого мнения в этой области и положительной практики полноценного применения существующих решений в отрасли. Приводятся примеры европейского и российского опыта. В результате рассуждений осуществляется выбор пути развития системы управления и предлагается базовая платформа для технической реализации решения. Приводится пример применения базовой платформы.

Ключевые слова: судостроение, жизненный цикл изделия, проектирование, система автоматизированного проектирования, система управления, Oracle Fusion Middleware.

Для оптимизации процесса создания судна (корабля) необходимо наличие высокоэффективного производства у всех участников процесса. Для этого следует повышать уровень производства как у проектанта, так и на верфи. Это достигается большой степенью автоматизации производства и проектирования, оптимизацией процессов планирования и управления проектом. На сегодняшний день полномасштабное использование 3D-систем автоматизированного проектирования (САПР) позволило поднять процесс создания судна на новый качественный уровень.

Разработка трехмерной модели с высокой степенью детализации, учет параметров трубогибочного и другого оборудования завода-строителя позволяют использовать модель как основной источник данных для конструкторской документации (КД). Степень информационного наполнения модели такова, что каждый ее

элемент служит одновременным источником данных для разного вида документации (чертеж насыщения, спецификация к электромонтажному комплекту, кабельный журнал, ИЭТР и т. п.).

Благодаря такой степени проработки модели, КД может быть выпущена в кратчайшие сроки и с любой степенью детализации. Вместе с этим существует ряд проблем, которые не позволяют использовать весь потенциал современной САПР в процессе жизненного цикла изделия (ЖЦИ). Рассмотрим их.

Проблема № 1

Информация, порождаемая в процессе ЖЦИ, хранится разрозненно во множестве различных подсистем.

Исторически сложилось так, что автоматизация на каждом предприятии судостроительной отрасли создавалась дискретно и независимо. Таким образом, на каждом предприятии существуют собственные уникальные системы управления ЖЦИ. Предприятия отрасли – конструкторские бюро и верфи используют гетерогенные САПР для решения задач проектирования и обеспечения строительства. Систем автоматизации и баз данных становится больше, но все они не обеспечивают целостности процесса проектирования по причине отсутствия единого ядра управления и синхронизации. Данный факт делает сложным управление ЖЦИ в рамках совместной работы отдельных предприятий.

Проблема № 2

Не выбран принципиальный путь развития системы управления (СУ).

На настоящий момент нет единого решения «под ключ» для отрасли судостроения. Все решения, предлагаемые на рынке информационных технологий, по сути являются платформами, которые индивидуально настраиваются под каждого заказчика.

Для выбора принципиального пути развития необходимо определиться с двумя этапами работ:

1. Выбор технологической платформы:

1.1 Создание собственной технологической платформы (операционная система, система управления базами данных, сервер приложений, язык программирования, среда разработки и другое специализированное программное обеспечение).

1.2. Использование существующих зрелых сертифицированных платформ.

Создание собственной технологической платформы займет около 20 лет. При пользовании существующих зрелых сертифицированных платформ будет затрачено время на выбор соответствующих платформ.

2. Создание системы управления на выбранной технологической платформе:

2.1. Использование существующих разработок и интегрирование их в СУ.

2.2. Разработки СУ с нуля с учетом многолетних наработок и опыта (на выбранной технологической платформе).

Использование существующих разработок автоматически обозначает, что мы сохраняем отставание по инновационным решениям от наиболее развитых государств, так как эти разработки существуют на устаревших технологических платформах. Разработка СУ с нуля сводится к использованию существующего интел-

лектуального капитала на профильных предприятиях. При этом нужно отметить, что внедрение любого «коробочного» решения сводится к тому же самому.

Проблема № 3

Не определены способы обмена данными и общей работы.

Для полноценного и продуктивного управления ЖЦИ всеми участниками цикла необходимо определить способы обмена данными и общей работы в едином информационном пространстве. На данный момент существует два способа: пакетная передача данных по ftp и распределенное порталное решение. Второй способ является более технологически современным и позволяет работать с изделием в режиме реального времени. Эти способы могут использоваться комбинированно в случае существующих ограничений по безопасности.

Задачи, которые при этом должны решаться:

- объединение большого количества пользователей в единую среду разработки;
- синхронизация данных на всех этапах ЖЦИ;
- повышение оперативности совместной работы.

Проблема № 4

Организация защиты данных и защищенных каналов.

Для вовлечения всех участников ЖЦИ в процесс обмена данными по изделию необходимо продумать вопросы защиты данных и защищенных каналов. Сегодня практически все предприятия судостроительной отрасли ведут совместную работу путем передачи рабочих файлов по электронной почте либо по ftp. Эти способы передачи данных и совместной работы противоречат понятию единого информационного пространства, но на настоящий момент являются наиболее безопасными и защищенными. Для реализации современного решения СУ ЖЦИ необходима интеграция пользователей в единую информационную среду со своими внутренними безопасными каналами обмена данными с возможностью вести работу в режиме реального времени, что повысит оперативность решения многих вопросов, качество процессов и изделия в целом.

Проблема № 5

Административная организация получения и применения электронной цифровой подписи (ЭЦП).

Современное решение управления ЖЦИ подразумевает постепенный переход от бумажной документации в бизнес-процессах к ее цифровому виду. Для обеспечения достоверности данной документации необходимо использование в решении СУ ЭЦП. Без нее значимость электронного документооборота резко снижается. При этом на многих предприятиях процесс получения ЭЦП даже не запущен в связи с организационными и другими проблемами.

Проблема № 6

Модель не является подлинником.

3D-модель судна является основным компонентом ЖЦИ. В ней аккумулируются не только геометрические данные и топология, но и информационная атрибутика и связи. Правильное проектирование модели и ее использование в решении

СУ ЖЦИ может существенно облегчить решения управления изделием. Проблема состоит в том, что модель на данный момент не является подлинником, нет требований, предъявляемых к модели.

Решение указанных вопросов позволит поднять судостроительную отрасль на принципиально новый уровень развития в части совместной работы и информационно-технологического оснащения, что повысит качество и оперативность проектирования, постройки и сопровождения заказа.

Далее рассмотрим вопрос принципиального пути развития СУ, он является базовым и самым насущным.

Принципиальный путь развития СУ. Практическое применение базовой программно-аппаратной платформы

На данный момент практика решения всех вопросов автоматизации сводится к внедрению стандартной базовой платформы в виде готовых PLM/PDM-систем, таких как SmarTeam, Windchill, TeamCenter и др. Сегодня нет положительного опыта внедрения этих систем в судостроительной отрасли России. Успешно используется лишь часть их функционала, обычно им является файловый архив и элементы документооборота. Часто решения предполагают одновременную покупку всей системы, хотя доступный функционал будет появляться по мере интеграции.

Примеры европейского опыта интеграции CAD/CAM/CAE Fogan в ЖЦИ ¹:

1. Babcock Engeneering Services (Великобритания) проводит работы по интеграции основной САПР и самостоятельно разработанного веб-портала для сопровождения постройки авианосца Queen Elizabeth.

2. BAE Systems Maritime Naval and Submarines (Великобритания) ведет работы с TeamCenter для получения полной документации из Fogan. Озвученные проблемы: организация доступа сотрудников к САПР с разным уровнем ответственности; отправка информации на удаленные предприятия, в том числе секретные, и организация контроля за полученной секретной информацией; управление большим количеством информации (около 300 лицензий).

3. Rolls-Royce Marine (Великобритания) активно ведет разработку своего собственного портала. Компания добилась практического успеха – получение качественных чертежей и спецификаций с 3D-модели.

4. Navantia (Испания) ведет строительство надводных и подводных кораблей для ВМС Испании, при использовании Windchill столкнулась с рядом проблем, которые разрешить не удалось. Полноценной интеграции не получилось.

5. China Ship Development and Design Centre (Китай) так же, как и Navantia, работает с Windchill. Разработки ведутся более 5 лет без практического результата.

Как мы видим, некоторые европейские компании занимаются собственными разработками СУ на базе основной САПР (CAD/CAM/CAE Fogan). Такой же опыт существует и в России. К примеру, компания Росатом разрабатывает собственное решение для управления ЖЦИ практически с нуля и тем самым поддерживает российского производителя – компанию АСКОН. Вместе они добились боль-

1 По результатам участия в форуме FGroup 2013, организованном компанией Sener – разработчиком САПР Fogan.

ших успехов, но такой подход требует значительных денежных и человеческих ресурсов.

Мы выбрали в качестве современной базовой программно-аппаратной платформы программный стек Oracle Fusion Middleware с парадигмой дата-центра на базе проектанта.

Участники проектирования и постройки изделия должны быть связаны с единым центром управления и обработки данных, используя его на всех этапах ЖЦ проекта. Участники проекта обеспечиваются единым интерфейсом для доступа к дата-центру, который расположен на базе проектанта, и обмена данными с ним. Данный интерфейс позволяет вести совместную работу по проекту без промежуточных программ, конверторов, документов на бумажных носителях, телефонных переговоров. Любой участник проекта в соответствии с уровнем доступа может в реальном времени получить информацию о состоянии работ, документах, просмотреть или согласовать 3D-модель или чертеж. Таким образом, все данные аккумулируются в едином хранилище и управление этими данными организовано по единым правилам. Это решение позволит обеспечить повышение качества и актуальности информации. На базе проектанта организуется центр управления и обработки данных на основе компонентов стека Oracle Fusion Middleware, связанных в единое информационное поле. Реализуются необходимые бизнес-процессы, разрабатываются собственные решения и дополнения в обеспечение требуемой функциональности системы в целом. Организуется набор сервисов с целью централизованного доступа к системе для участников проекта и других систем. Также важно наличие на предприятиях сотрудников, понимающих предметную область разработки, механизмы и возможности базовой программно-аппаратной платформы.

Данное решение отвечает следующим требованиям:

- в основе решения заложена единая база данных и единое информационное пространство;
- веб-ориентированная, мультиплатформенная;
- до начала промышленной эксплуатации все компоненты решения бесплатны;
- поддерживается SOA-архитектура;
- существует единый доступ ко всем информационным ресурсам;
- возможна покупка модулей при необходимости реализации того или иного функционала;
- используется общепринятый и объективно удобный способ хранения данных в базах данных;
- единая точка контроля и предоставления прав доступа к ресурсам системы для всех участников;
- подсистема отчетности является лидером среди систем аналитической отчетности;
- существует предварительный просмотр и совместная работа с документами и 3D-моделями с технологическими атрибутами непосредственно в веб-интерфейсе;
- имеется механизм совместного согласования;
- существует единая среда разработки;

- технологический стек продуктов собран из лидеров в своих областях;
- имеются сертификаты по базам данных и средствам контроля доступа к системам.

Вариант использования технологического стека Oracle Fusion Middleware и архитектура решения

В данном разделе не будет рассматриваться техническая составляющая решения с названием программных модулей, их связей и тонкостей организации инфраструктуры. Здесь представлены некоторые результаты работ над порталным решением.

На практике единое информационное поле – это веб-портал, на котором собрано множество полезной информации и инструментов: библиотека компонентов предприятия, программ для обеспечения документооборота (файловый архив), управления текущими задачами пользователя, составления отчетов и графиков по различным выборкам и некоторые возможности корпоративной социальной сети. Портал создается на базе дата-центра, доступ к нему предоставляется всем участникам проектирования и постройки в соответствии с политикой безопасности. При входе в портал пользователь немедленно попадает на свою корпоративную страницу, поэтому рассмотрим ее первой (рис. 1).

На этой странице пользователь может контролировать документы, участвующие в рабочих процессах, объединяться с коллегами в группы и сообщать им информацию, которая интересна каждому из участников. Удобство и понятный интерфейс – это безусловные плюсы, которые привлекают пользователей.

Набор доступных страниц варьируется за счет того, что все пользователи разделены на логические группы, им назначены права только на те страницы, которые необходимы при работе. В качестве примера рассмотрим страницу «Отчеты».

Как было сказано ранее, одна из целей создания единого информационного поля – объединить данные в одном источнике. Это дает возможность «прозрачного» проектирования, так как руководители могут в любой момент увидеть реальный объем выполненных работ. Для построения отчетов существует такой компонент, как BI. Он позволяет на основе выборок данных строить графики, отчеты и аналитические панели. Любая САПР имеет базу данных, в которой хранятся всевозможные данные о проекте. Благодаря этому администратор в кратчайшие сроки может сформировать динамический отчет, который обычно создается вручную, но, как правило, в САПР не содержится достаточного количества атрибутов, поэтому по ключу можно связать данные из нескольких баз. В больших отделах контроль исполнительской дисциплины – это одна из самых насущных проблем. Далее представлен отчет, полученный автоматически на основе данных программы контроля (рис. 2).

С одной стороны, составление такого отчета ежемесячно вручную – колоссальный труд, но если руководитель тратит 10 минут в день на постановку задач, а исполнитель – 10 минут один раз в несколько дней по окончании выполнения работ, такой отчет можно получить автоматически. Для этого в среде разработки Oracle – Jdeveloper была создана программа контроля исполнительской дисциплины.

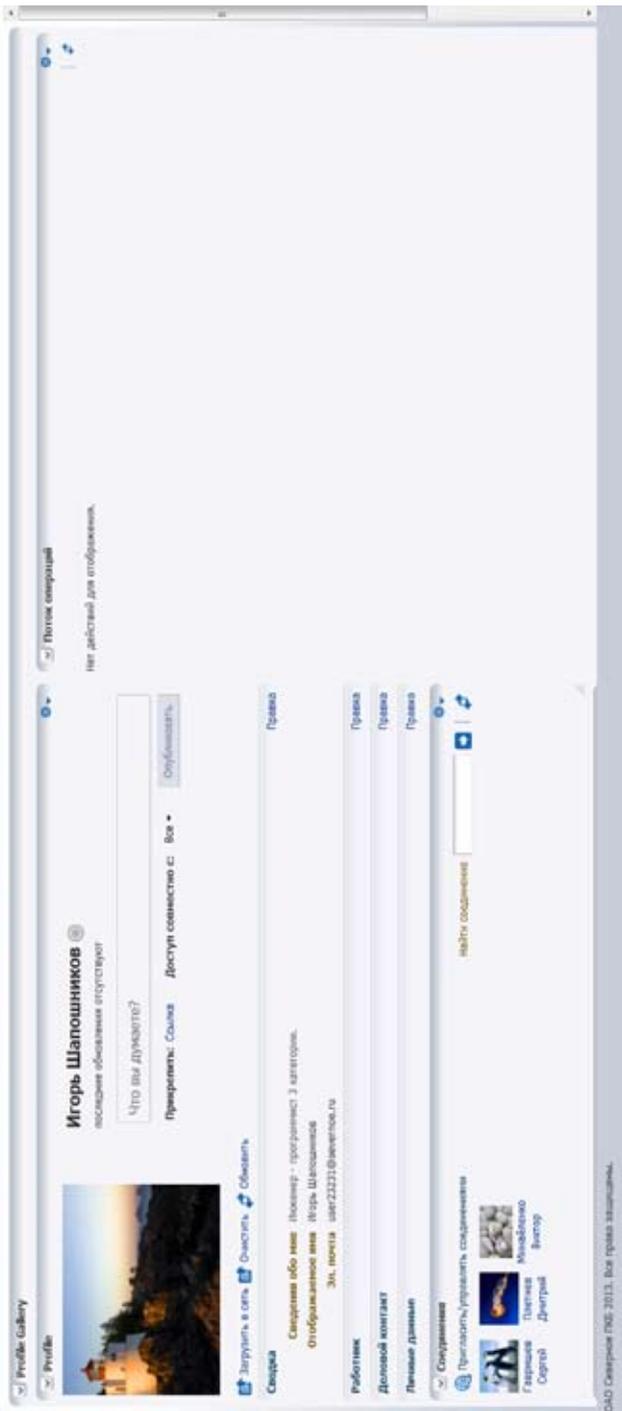


Рис. 1. Главная страница

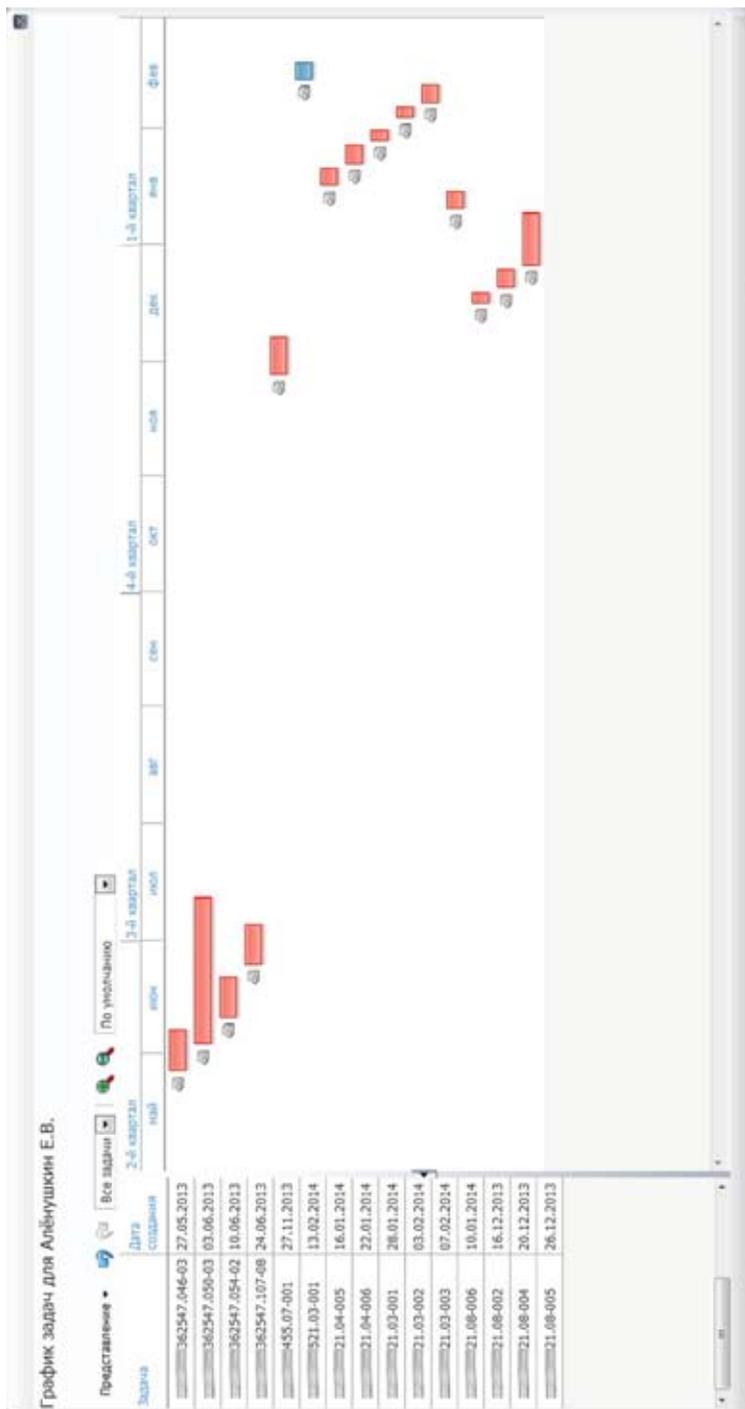


Рис. 4. Диаграмма Ганта

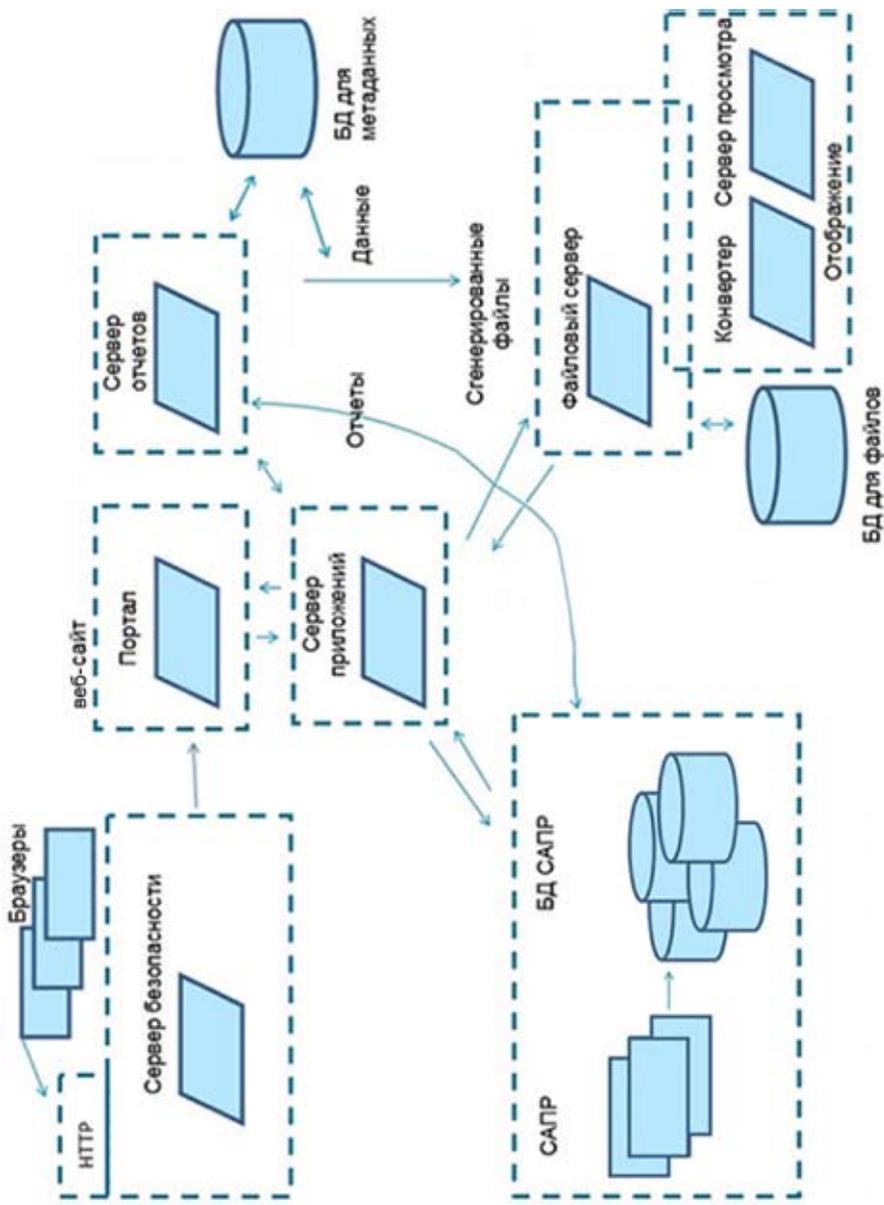


Рис. 6. Инфраструктура системы

По мере использования программы руководители рекомендовали добавить в нее более удобный инструмент для просмотра производственной загрузки сотрудников на данный момент. Это было решено с помощью диаграммы Ганта.

Это еще раз подтверждает гибкость и возможность получения необходимого результата в кратчайшие сроки.

Следует отметить файловый архив. Благодаря тому что большинство структур создается автоматически, при работе с другими программами весь архив заполняется строго по правилам. Наличие в архиве полного набора документации позволяет связывать между собой любые документы ссылками. Для просмотра, вовлечения в рабочие процессы и создания комментариев существует специальный мощный инструментарий. Особо полезен механизм совместного обсуждения 3D-модели с возможностью привязки комментариев, ссылок, файлов. Модель содержит технологические атрибуты из САПР (рис. 5).

Для работы этих компонентов требуется мощная инфраструктура, которая включает в себя серверы безопасности, отчетов, портала, файлового хранилища, а также хранилища учетных записей пользователей и различных метаданных (рис. 6).

Вывод

Вопросы автоматизации и организации единого информационного пространства в судостроении являются насущными. Единого пути решения в настоящее время не существует. К нему нужно прийти, проведя анализ успешных подходов и реализаций по всему миру. Также необходимо исключить навязывание неполноценных технических решений и подходов, продвигаемых по причине личного интереса или на других основаниях. Важна заинтересованность руководства предприятия в результатах автоматизации. Необходимо внедрить типовое решение на одном-двух предприятиях отрасли, и после успешного опыта масштабировать его на всю отрасль. В любом случае система должна быть распределенной, с единым хранилищем данных, максимальным участием 3D-модели, возможностями масштабирования, простой доработки и с механизмами развертывания.