Система управления инженерными данными IPS: интегрированная система календарно-ресурсного планирования ImProject

Алексей Рындин, Светлана Демченко

Опыт компании «Бюро ESG» в интеграции средств календарного и ресурсного планирования с системами управления инженерными данными, потоками документов и работ.

Компания «Бюро ESG» уже более 15 лет успешно занимается разработкой и внедрением систем электронного архива конструкторской и технологической документации в машиностроительных отраслях, проектной и рабочей документации в ПГС, систем управления потоками документов и работ, а также PDM-, PLM-систем и систем управления инженерными данными (далее — Специализированные Системы).

Мы регулярно сталкиваемся с проблематикой календарно-ресурсного планирования автоматизируемой деятельности в области обеспечения ресурсного планирования, настройки работающего алгоритма сбора фактических данных по ресурсам, объективного контроля исполнения работ.

Учитывая опыт работы специалистов «Бюро ESG» в области Специализированных Систем, мы можем смело говорить о том, что данная проблема актуальна и может быть эффективно решена путем использования информационных систем управления проектами (далее — ИСУП): Microsoft Project, Oracle Primavera. Но в таком подходе существуют и «подводные камни», которые могут существенно снизить или вообще свести на «нет» эффективность использования специализированных средств «в отрыве» от среды автоматизации основной инженерно-конструкторской деятельности, вне контекста систем и сред автоматизации проектирования, производства, строительства, обслуживания и эксплуатации объектов и изделий. Мы выделили две основные, на наш взгляд, проблемы (хотя препятствий гораздо больше, и часть из них будет описана в этом материале):

1. Ресурсы, указываемые при создании календарного плана-графика проекта, могут не соответствовать реально задействованным ресурсам. Результатом этого становится отсутствие реальной картины по загрузке подразделений и конкретных работников, невозможность принимать правильные управленческие решения.
2. Данные о факте выполнения задач не всегда вносятся своевременно и полностью, а следовательно, оценка процента выполнения оказывается весьма субъективной. Результатом такой работы становится отсутствие реальной картины: актуальных сроков окончания этапов и проекта в целом, фактической загрузки ресурсов со всеми последующими вытекающими проблемами, нивелирующими суть проектного управления в части исполнения проекта.

Часто информационную систему управления проектами (далее — ИСУП, не путать с упомянутыми выше Специализированными Системами) пытаются применить с максимальной степенью детализации всех процессов: от инвестиций и финансовых потоков самого верхнего уровня до выпуска пояснительной записки для тома проектной документации или деятельности по созданию служебной записки. С одной стороны, такая детализация может увеличить эффективность и сделать прозрачными все управленческие процессы. С другой, как показала практика, данная стратегия ведет к созданию громоздких бизнес-процессов, требующих обязательного исполнения, а самое главное — ресурсных и временны*х* затрат, часто неоправданных. Иначе говоря: есть проблемы, которые не стоит формализовать и планировать, — их проще и быстрее решить с коллегой, пообщавшись очно или по телефону.

Алексей Рындин, заместитель генерального директора, компания «Бюро ESG»

Светлана Демченко, бизнес-аналитик, эксперт по системам планирования, компания «Бюро ESG»

Подходы «Бюро ESG» во взаимодействии со Специализированными Системами

В процессе нашей работы специалистами «Бюро ESG» были сформированы следующие подходы, лежащие в основе автоматизированного взаимодействия ИСУП со Специализированными Системами:

- синхронизация ресурсов:
  - ресурсы, указываемые в календарном плане-графике, при составлении плана должны соответствовать подразделениям и/или пользователям Специализированной Системы,
  - при изменении в результате производственной деятельности ресурсов подразделений и/или пользователей, решающих те или иные задачи в Специализированной Системе, должен работать механизм синхронизации подобных ресурсных изменений, то есть они должны передаваться в систему планирования;
- синхронизация работ/задач:
  - каждой строке календарного плана-графика ИСУП должна соответствовать та или иная работа/задача в Специализированной Системе. При этом гораздо эффективнее, когда строка диаграммы Ганта системы планирования соответствует некоей работе/задаче в Специализированной Системе. Примером этого может служить задание, выдаваемое одним отделом (проектной специальностью) другому отделу (проектной специальности), если речь идет о проектировании в ПГС или проведении нормо-

контроля, согласования, утверждения конструкторского документа в машиностроении. Мы сталкивались с подходом, когда строка диаграммы Ганта сопоставляется не с работой, а с ее результатом, например с документом, комплектом. То есть работа в системе планирования должна соответствовать работе в Специализированной Системе, что не исключает дальнейшего сопоставления работы в Специализированной Системе с документами. Например, задание, выдаваемое одним проектным отделом другому, может иметь исходные данные, промежуточные решения и результат — документы. При синхронизации работ, как правило, реализуется здоровое желание иметь одну систему — точку ввода плана (целесообразнее — ИСУП) с последующей автоматизированной передачей структуры работ в другую систему (целесообразнее — Специализированную Систему). При этом речь идет о синхронизации работ/задач как при начальном составлении плана-графика, так и при его корректировке;

- синхронизация состояния выполнения работ/задач. При синхронизации ИСУП со Специализированной Системой, на наш взгляд, рациональны следующие подходы:
  - плановый срок выполнения работы/задачи задается в календарном плане-графике ИСУП. Плановая дата по каждой работе — строке диаграммы Ганта передается в соответствующий параметр работы/задачи Специализированной Системы. К примеру, срок выдачи проектного задания или срок его отработки,
  - факт выполнения работы/задачи фиксируется в Специализированной Системе. Это логично. Например, при получении заданием статуса «выполнено» в Специализированной Системе факт выполнения автоматизированно передается в систему планирования. Максимально возможная автоматизация процесса передачи факта ведет к объективности плана-графика,
  - если речь идет о вычислении процента выполнения проекта, включающего множество работ/задач, то он может быть вычислен на определенный срез времени на основании фактов выполнения предыдущих задач;
  - вычисление процента выполнения по отдельной задаче является наиболее сложным и плохо поддающимся автоматизации процессом. Расчет процента выполнения отдельной работы требует серьезной алгоритмизации. Например, «наследием» от предыдущей эпохи в некоторых КБ и проектных институтах является оплата заказчиком документации, приведенной к формату А1 или А4. Здесь возможен алгоритм подсчета форматов и определения процента отгруженных форматов (плановых) заказчику, например при выполнении задачи «Отгрузка комплектов раздела “Архитектурные решения” проекта». В ряде организаций существует классификатор типов работ и возможен расчет процента стоимости выполненных работ от стоимости работ всего проекта (оплачиваемого этапа). Но чаще на определение процента выполнения в рамках одной работы влияет множество заранее непредсказуемых факторов. По нашему опыту, часть факторов глубоко субъективна и зависит от опыта ГИПа, главного конструктора, начальника отдела и рядового проектировщика, конструктора.

На основании сформулированных подходов были реализованы проекты по созданию программных интерфейсов ИСУП со Специализированными Системами в области машиностроения. Наиболее интересное решение — модуль взаимодействия ИСУП на основе Microsoft Project и системы конструкторского документооборота в среде TDMS в одном из машиностроительных КБ. Наш опыт включает разработку интегрированного решения Специализированной Системы ИСУП на основе Oracle Primavera с системой TDMS для проектирования в ПГС.

Интегрированный модуль календарно-ресурсного планирования системы IPS

Одной из Специализированных Систем является система производства компании ИНТЕРМЕХ — Intermech Professional Solutions (IPS). Это универсальная система управления инженерными данными, потоками работ, документов, моделей при разработке КД, ТД в машиностроении, приборостроении, судостроении, а также ПД и РД при проектировании в области ПГС. Для перечисленных отраслей имеются специализированные модификации IPS. Подробно о функционале мы неоднократно писали, поэтому не будем останавливаться на нем в рамках данной публикации. Наша основная тематика — обеспечение объективного, а главное — работающего планирования при разработке КД, ТД, ПД и РД.

Модуль ImProject, являющийся частью системы IPS, позволяет реализовать календарное и ресурсное планирование в рамках проекта, не прибегая к использованию полновесных ИСУП, что значительно снижает нагрузку на исполнителей. ImProject, по заявке разработчика, «предназначен для решения задач календарного планирования, контроля и координации работ по проекту. Он позволяет разрабатывать и наполнять содержимым проекты, распределять ресурсы по задачам, отслеживать динамику выполнения и анализировать объемы работ». То есть, поддерживая базовые возможности ИСУП (составление диаграммы Ганта, ресурсное планирование, управление исполнением проекта), ImProject также является модулем, обеспечивающим автоматизированную рассылку заданий исполнителям и автоматизированный сбор фактических данных. На наш взгляд, интеграция в среду IPS дает ряд неоспоримых преимуществ, позволяющих обойти «подводные камни», описанные ранее. В ImProject реализованы все приведенные выше подходы:

- синхронизация ресурсов. При составлении плана-графика ресурсами могут являться

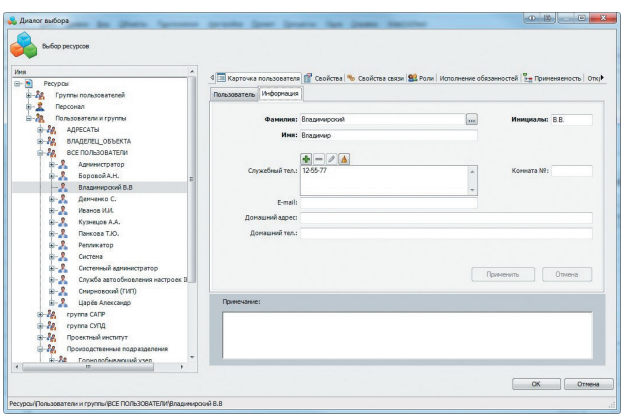

Рис. 1. Ресурсы (они же пользователи) системы

пользователи и/или структурные подразделения предприятия, внесенные в среду IPS и реально принимающие участие в выполнении планируемых задач (рис. 1);

- синхронизация работ/задач. Каждой строке диаграммы Ганта соответствует работа/задача в системе IPS (а при необходимости — любой информационный объект);
- синхронизация плана выполнения работ/задач. При составлении графика IPS плановые сроки выполнения из плана-графика передаются планируемым задачам в среде IPS;
- синхронизация факта выполнения. Факт выполнения работы/задачи в среде IPS передается в календарный план-график;
- определение процента выполнения проекта на основании факта выполнения предыдущих задач;
- определение процента выполнения отдельной задачи. Система IPS имеет встроенные механизмы, позволяющие создавать программы-плагины. Опыт создания подобных плагинов есть у сотрудников «Бюро ESG». При наличии алгоритма определения процента выполнения работы на конкретном предприятии мы гарантируем его перенесение в среду IPS.

Кроме перечисленных функций, специалистами «Бюро ESG» в одном из крупных ЦКБ проработаны подходы к предоставлению данных для экономистов планово-экономического отдела. Пока разработаны два пути (использование одного не исключает одновременного использования другого). Первый путь: определение стоимости работ по затраченной трудоемкости ресурсов. Подразумевает внесение дополнительного

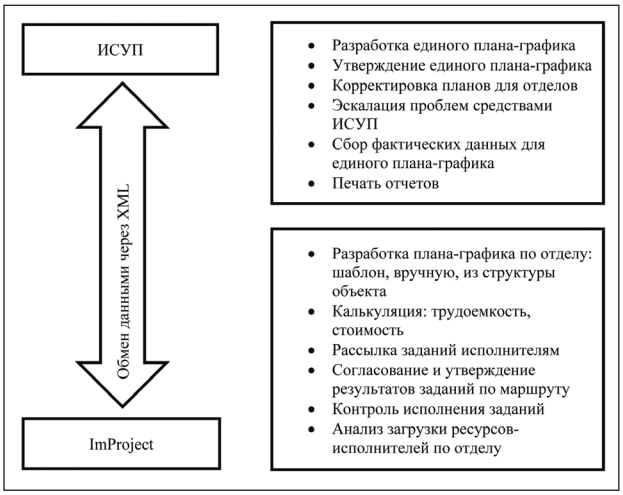

Рис. 2. Пример схемы взаимодействия ImProject и ИСУП

Функциональные возможности ImProject

Функция ImProject	Способ реализации
Создание плана-графика проекта	Вручную. На основе импорта плана-графика из «Глобальных» систем управления проектами в формате XML. На основе импорта структуры объекта проектирования (для ПГС) или структуры изделия (для машино/приборостроения, зарегистрированного в IPS, в том числе по прототипу). Создание плана-графика на основе конвертации задачи в проект
Выдача заданий исполнителям с привязкой к плану-графику	Автоматически при запуске плана-графика на исполнение
Учет плановых трудозатрат исполнителя по заданию	Ввод интенсивности загрузки ресурса при его назначении на задачу
Связь задач (заданий) с документами и данными	В качестве исходных данных при выдаче задания. В качестве результата исполнения задания. Установка зависимых заданий (результат предшественника используется в качестве исходных данных у последователя)
Контроль исполнения заданий по задачам плана-графика	С возможностью автоматического учета факта исполнения после прохождения соответствующего маршрута. С возможностью учета факта исполнения через алгоритм проверки результатов исполнения руководителем. Визуально на диаграмме плана-графика. С возможностью учета факта исполнителем. С помощью отчетов
Возможность изменения плана-графика	Добавление/ удаление/ редактирование вех. Добавление/ удаление/ редактирование этапов (в терминах ImProject — суммарных задач). Добавление/ удаление/ редактирование задач плана-графика. Добавление/ удаление/ редактирование связей между задачами. Настройка календаря проекта (для каждого подпроекта возможно настроить свой календарь). Настройка графического представления диаграммы Ганта. Корректировка сроков задачи и исполнения задания соответственно. Корректировка ответственных/ исполнителей. Возможность осуществления одновременной работы нескольких пользователей с единым планом-графиком (разделение плана-графика на подпроекты). Приостановка/ возобновление исполнения проекта
Анализ исполнения заданий с использованием:	- анализа загрузки ресурсов - отчета по загрузке ресурсов - отчета о ходе проекта
Отслеживание истории изменений заданий	Проверка статуса ЖЦ объекта. Просмотр журнала изменений
Экспорт плана-графика проекта во внешние системы	Выгрузка (экспорт) XML-файла проекта

параметра ресурса — его стоимости в единицу времени; получение данных для расчета плановой стоимости по окончании планирования (данные для расчета содержат стоимость задействованных ресурсов и плановое время их работы, выдаются в виде отчета в формате XML, передаваемого в соответствующую внешнюю систему); получение данных для расчета фактической стоимости на тот или иной временной срез или по окончании проекта для корректировки деятельности и анализа. Второй вариант — определение стоимости работ по затраченному времени и данным классификатора типов работ: при планировании каждая работа синхронизируется с соответствующей строкой классификатора типов работ — части внешней системы предприятия; получение данных для расчета фактической стоимости работ (какая работа и какова ее продолжительность).

Подчеркнем, что система IPS не проводит финансово-экономических расчетов, а производит выдачу данных для их проведения в специализированных «экономических» системах.

ImProject и системы календарно-ресурсного планирования уровня предприятия

Естественно, некорректно сравнивать ImProject в части функциональности с полноценными ИСУП, но обеспечение проектного управления внутри компании не является основной задачей данного модуля. Так, ImProject не дает выполнить настройки расчета расписания или алгоритмизированного выравнивания ресурсов, отсутствует возможность работы с базовыми планами. Ввод фактических данных не вариативен, однако в рассматриваемой предметной области проблема сбора фактов и в ИСУП зачастую не решается использованием штатного функционала. Представления аналитических данных и формы отчетов в ImProject ограничены — не по форме, а именно в содержательной части.

Между тем, наличие возможности интеграции и обеспечение импорта-экспорта XML-файлов позволяет избежать дублирования действий при разработке планов-графиков и оптимизировать данный процесс в рамках текущих проектов (модуль ImProject используется как локальный инструмент для детального планирования внутри отдела/группы и контроля фактического исполнения, а единый план-график «собирается» и актуализируется на верхнем уровне в плановом отделе или ОУП).

Пример схемы взаимодействия отделов/подразделений и соответствующего ПО представлен на рис. 2.

Не исключены следующие подходы взаимодействия систем планирования:

- проект, связанный с разработкой ПД, РД, КД и ТД в «Глобальной» (уровня предприятия) системе Microsoft Project и Oracle Primavera, может представлять одну строку плана-графика, быть детализированным в ImProject (где он постоянно с высокой степенью автоматизации актуализируется);
- проект, связанный с разработкой ПД, РД, КД и ТД, детально ведется и автоматизированно актуализируется в ImProject. Вся структура актуализированного плана-графика из ImProject поступает в «Глобальную» систему.

Функциональные возможности ImProject

Система ImProject обеспечивает возможность реализации и выполнения функций, указанных в таблице.

В терминах ImProject задача представляет собой задание, имеющее ответственного — руководителя, ресурс — исполнителя, плановые сроки выполнения, плановые трудозатраты, рабочий календарь, зависимости с другими задачами, исходные данные и результаты исполнения.

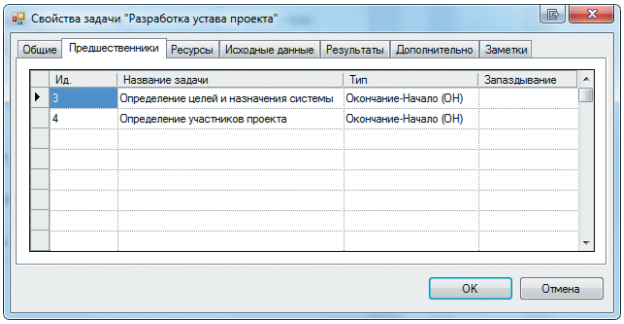

Рис. 3. Настройка параметров проекта ImProject

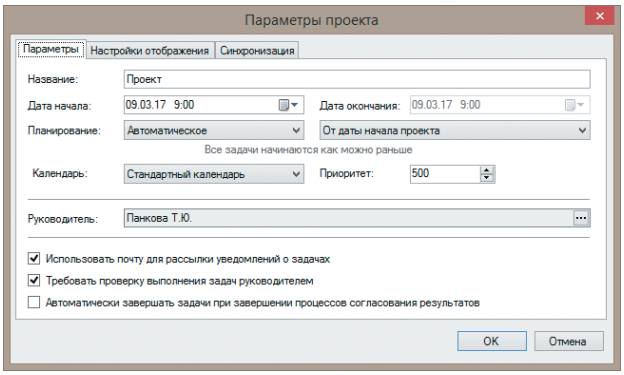

Рис. 4. Установка связей между задачами

Алгоритм работы с модулем ImProject следующий:

1. После создания объекта *Проект* в структуре объектов IPS необходимо добавить к нему объект ImProject (то есть сам план-график) — создать его в структуре объектов и соотнести с требуемым проектом либо создать непосредственно из структуры проекта.
2. В *Параметрах проекта* (рис. 3) выполнить первоначальные настройки: установить дату, приоритет, выполнить настройки диаграммы (например, отображать критический путь и исполнение).
3. Настроить *рабочий календарь* проекта.
4. Ввести структуру работ проекта: вручную или на основе импорта плана-графика из ИСУП в формате XML (в частности — из MS Project). Возможно создание шаблона плана-графика, хранимого в формате XML, либо из структуры объекта — то есть конечного изделия.
5. После ввода *структуры задач* (которые и будут являться *заданиями на исполнение*) установить связи — какое задание следует за каким. Типы связей классические: окончание-начало, начало-начало, начало-окончание, окончание-окончание (рис. 4).

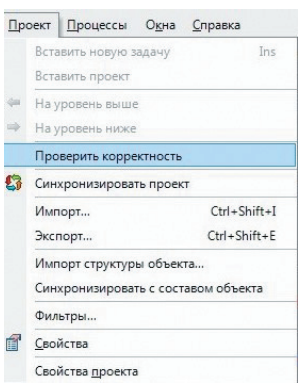

Рис. 5. Опция проверки проекта на корректность

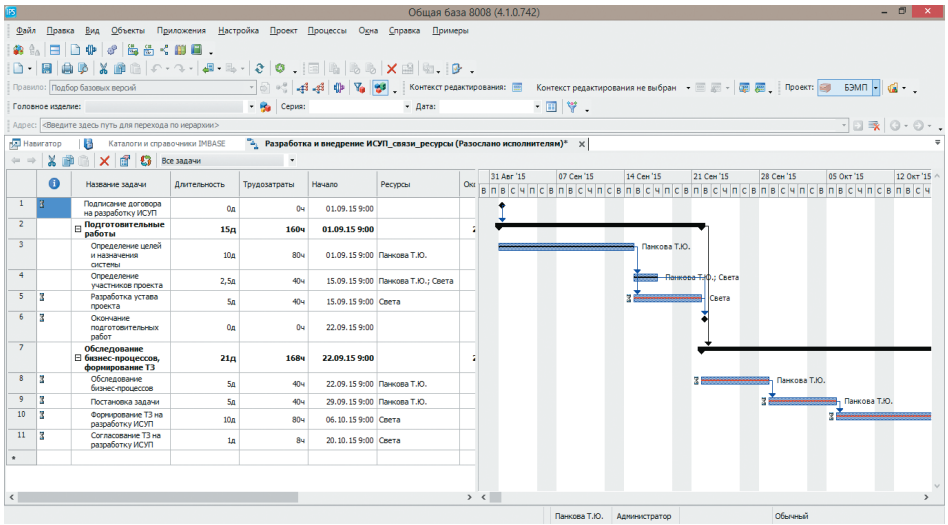

Рис. 6. Рабочая область ImProject

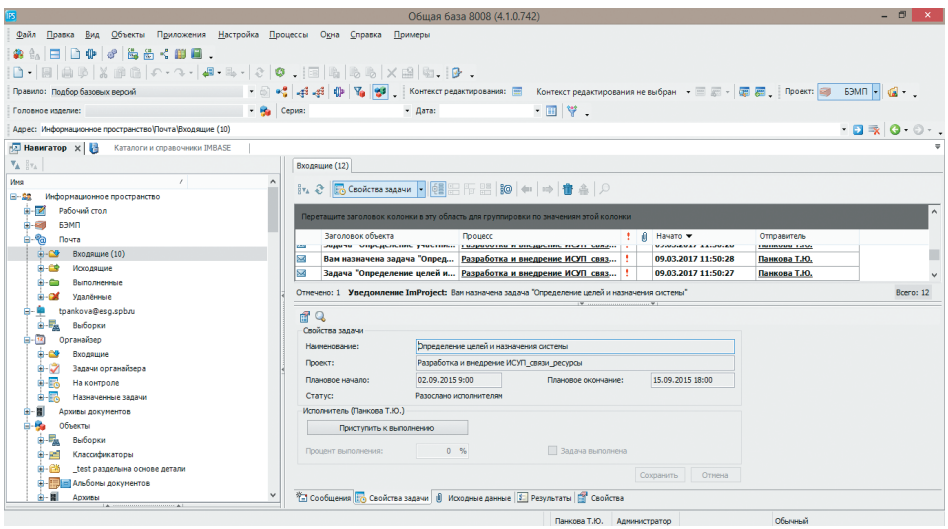

Рис. 7. Задание получено исполнителем

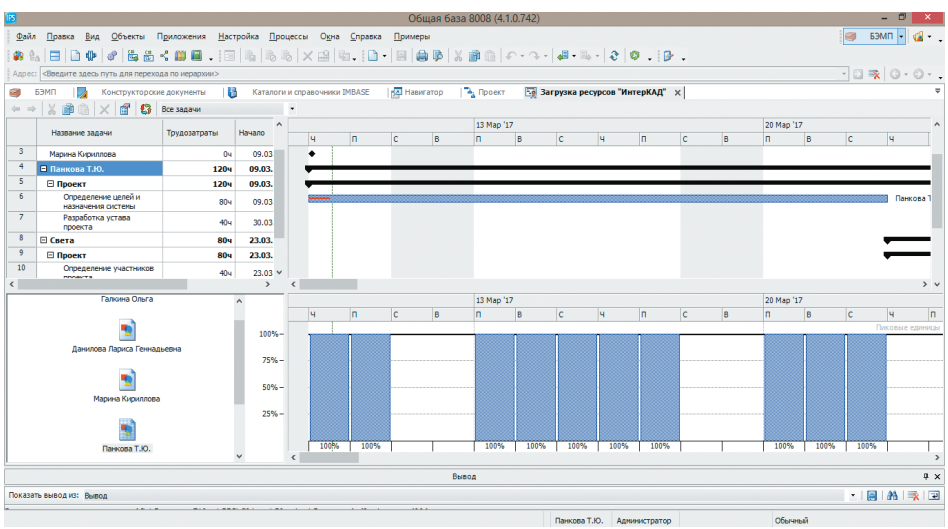

Рис. 8. Анализ загрузки ресурсов

6. Система рассчитает дату окончания проекта автоматически.
7. На каждую задачу назначить *ресурс* — конкретного исполнителя из числа пользователей системы, установив его загрузку в процентах.
8. Система автоматически рассчитает количество *трудозатрат* в часах.
9. Выполнить команду *Проверка корректности* (рис. 5) — система укажет, что было выполнено некорректно. Данная возможность минимизирует ошибки пользователя при работе с ImProject. Основной момент — перед запуском проекта на исполнение для задач обязательно должны быть указаны ресурсы (исполнители).
10. После того как график полностью сформирован и все исполнители назначены, следует запустить план-график на исполнение.

План-график создан (рис. 6), запущен на исполнение: каждый исполнитель (он же ресурс) получит *входящее сообщение* (рис. 7) с подробностями по каждой назначенной задаче. В отличие от классических ИСУП, модуль ImProject уже интегрирован в среду IPS и не требует дополнительных настроек в части внутреннего документооборота — каждый зарегистрированный пользователь уже является потенциальным ресурсом и имеет доступ к почтовому сервису.

Для осуществления работы нескольких ответственных лиц (руководителей) над одним графиком возможно создать структуру подпроектов (этапов), назначив на каждый этап руководителей соответствующих подразделений-исполнителей.

Особо хочется отметить возможности и удобство работы с исходными данными и результатом по заданию. Во-первых, каждая задача плана-графика может иметь в своем составе файл любого формата в качестве исходных данных. Во-

вторых, возможно настроить автоматическое наследование результата выполнения задачи в качестве исходных данных для задачи-последователя. Это решение позволяет оставить доступ к редактированию задач только руководителю, повышает прозрачность коллективной работы и оптимизирует коммуникацию между исполнителями.

Решение проблемы сбора фактических данных реализовано следующим образом. При настройке *проверки результатов* следует продумать алгоритм согласования и проверки для каждой задачи: будет ли это самостоятельное завершение задания пользователем (что вряд ли), будет ли это проверка руководителем (по окончании выполнения задания руководитель получает уведомление и проверяет результат задания: может его принять (100% завершение и 100% факт выполнения) или отклонить (система оставит 50% завершение и 50% факт выполнения и отправит задание на доработку)). Возможна настройка автоматического *маршрута согласования* — после прохождения маршрута задание соберет 100% факт выполнения и все требуемые подписи. Маршруты создаются заранее, в ImProject остается только выбрать готовый шаблон.

Контроль исполнения реализован через *встроенные отчеты*, которые позволяют руководству высшего звена отследить ход работ по локальному проекту без изучения всего функционала IPS. Просмотр *загрузки ресурсов* (рис. 8) позволяет отследить как загрузку структурного подразделения (отдела, группы), так и каждого ресурса в отдельности (в отчетной форме будет указано, на каком проекте, на каких задачах и с какой загрузкой задействован ресурс).

Выводы

Таким образом, модуль ImProject, интегрированный с универсальной системой управления инженерными данными IPS, является удобным средством календарного и особенно ресурсного планирования проектов по разработке ПД, РД, КД и ТД. Основным достоинством системы является не только реализация принципов проектного управления, но и актуализация фактического состояния выполнения запланированных работ, ведущихся под управлением системы IPS: максимальный эффект от автоматизации работы с задачами планграфика достигается через механизмы использования результатов работ-предшественников в качестве исходных данных для последователей и автоматический учет процента выполнения (то есть сбора факта) после прохождения определенного заданного маршрута. Гибкость же системы IPS и ее модулей позволяет произвести доработку, детально отвечающую требованиям заказчика.

Литература

1. Турецкий О., Тучков А., Чиковская И., Рындин А. Новая разработка компании InterCAD — система хранения документов и 3D-моделей // REM. 2014. № 1.
2. Тучков А., Рындин А. О путях создания систем управления инженерными данными // REM. 2014. № 1.
3. Казанцева И., Рындин А., Резник Б. Информационно-нормативное обеспечение полного жизненного цикла корабля. Опыт «Бюро ESG» // Korabel.ru. 2013. № 3 (21).
4. Тучков А., Рындин А. Системы управления проектными данными в области промышленного и гражданского строительства: наш опыт и понимание // САПР и графика. 2013. № 2.
5. Галкина О., Кораго Н., Тучков А., Рындин А. Система электронного архива Д'АР — первый шаг к построению системы управления проектными данными // САПР и графика. 2013. № 9.
6. Рындин А., Турецкий О., Тучков А., Чиковская И. Создание хранилища 3D-моделей и документов при работе с трехмерными САПР // САПР и графика. 2013. № 10.
7. Рындин А., Галкина О., Благодырь А., Кораго Н. Автоматизация потоков документации — важный шаг к созданию единого информационного пространства предприятия // REM. 2012. № 4.
8. Петров В. Опыт создания единого информационного пространства на СПб ОАО «Красный Октябрь» // САПР и графика. 2012. № 11.
9. Михайлов С., Резник Б., Казанцева И., Гимейн Л. Опыт внедрения NormaCS на ОАО «Адмиралтейские верфи» // САПР и графика. 2012. № 12.
10. Ракул П., Ершов А. Корпоративная автоматизированная система проектирования // Автоматика, связь, информатика. 2011. № 10.
11. Малашкин Ю., Шатских Т., Юхов А., Галкина О., Кораго Н., Рындин А., Фертман И. Опыт разработки системы электронного документооборота в ОАО «Гипроспецгаз» // САПР и графика. 2011. № 12.

Система IPS имеет сертификат, подтверждающий возможность обработки и хранения конфиденциальной информации.

Бюро ESG

ООО "Бюро ЕСГ"
197342, Санкт-Петербург,
ул. Белоостровская д. 28
т. +7 (812) 496-6929, ф. +7 (812) 496-5272
esg@esg.spb.ru, www.esg.spb.ru