

P18-2015-55

М. В. Башашин, Д. В. Кекелидзе, С. А. Костромин,  
В. В. Кореньков, С. В. Куняев, В. В. Морозов,  
Ю. К. Потребеников, Г. В. Трубников, А. В. Филиппов

**ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ  
ПРОЕКТОМ NICA**

Направлено на XXV Международный симпозиум  
по ядерной электронике и компьютерингу «NEC'2015»  
(28 сентября – 2 октября 2015 г., Будва, Черногория)

Башашин М. В. и др.

P18-2015-55

Информационная система управления проектом NICA

Рост масштабов проектов в научной сфере, изменение критериев их эффективности при их реализации не просто требуют повышения уровня специализации управленческой деятельности, но и ставят задачу выбора эффективных методов планирования, контроля сроков исполнения и организации взаимодействия участников, вовлеченных в реализацию научного проекта. Данная работа посвящена проблеме выбора информационной системы управления проектом нового коллайдера тяжелых ионов NICA (Nuclotron based Ion Collider Facility). В работе сформулированы требования, предъявляемые к системе управления с учетом специфики деятельности Объединенного института ядерных исследований (ОИЯИ, Дубна) как международной межправительственной научно-исследовательской организации, на основе которых разработана гибкая и эффективная информационная система управления проектом NICA.

Работа выполнена в Лаборатории физики высоких энергий им. В. И. Векслера и А. М. Балдина и Лаборатории информационных технологий ОИЯИ.

Препринт Объединенного института ядерных исследований. Дубна, 2015

Bashashin M. V. et al.

P18-2015-55

NICA Project Management Information System

The science projects growth, changing of the efficiency criteria during the project implementation require not only increasing of the management specialization level but also pose the problem of selecting the effective planning methods, monitoring of deadlines and interaction of participants involved in research projects. This paper is devoted to choosing the project management information system for the new heavy-ion collider NICA (Nuclotron based Ion Collider Facility). We formulate the requirements for the project management information system with taking into account the specifics of the Joint Institute for Nuclear Research (JINR, Dubna, Russia) as an international intergovernmental research organization, which is developed on the basis of a flexible and effective information system for the NICA project management.

The investigation has been performed at the Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics and at the Laboratory of Information Technologies, JINR.

Preprint of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna, 2015

## ВВЕДЕНИЕ

В 2009 г. была утверждена семилетняя программа развития ОИЯИ. Стратегической целью программы является обновление базовых установок ОИЯИ и проведение с их использованием амбициозных исследований. Одним из главных направлений программы является создание современного ускорительно-накопительного комплекса и экспериментальных установок для проведения исследований по изучению фундаментальных свойств барионной материи [1]. Для проведения таких исследований был предложен проект NICA [2], который был принят к реализации в ОИЯИ с 2010 г.

Основными задачами проекта являются: создание специализированного ускорительного комплекса (новый ионный источник, новый линейный ускоритель-инжектор, каналы транспортировки пучков, бустер и коллайдер), оснащенного соответствующего уровня детектирующими системами (MPD — многоцелевой детектор и SPD — детектор для проведения исследований по спиновой физике); создание соответствующей инфраструктуры, необходимой для реализации главной физической задачи — проведения экспериментальных исследований по изучению адронной (сильновзаимодействующей) материи и ее фазовых превращений. Данный проект можно классифицировать как очень крупный и сложный. Поскольку срок его реализации превышает 5 лет, для выполнения потребуется привлечь существенный объем ресурсов (ориентировочно более 200 млн долл.), а также большое количество исполнителей и заинтересованных сторон. Реализация проекта такого уровня в ОИЯИ потребовала разработки и внедрения специализированной информационной системы управления (ИСУП) для проекта NICA. На первом этапе работ необходимо было определиться с общими подходами к управлению проектом NICA, понять ограничения внешней и внутренней среды предприятия и выработать набор общих требований к информационной системе управления проектом.

Интерес к использованию систем управления проектами в России за последние 20 лет существенно вырос, что было обусловлено тремя основными факторами:

- первый фактор связан с возрастающей сложностью проектов, с учетом организаций и коллабораций в реализации проектов;
- вторым фактором является то, что исторически формально управление проектами создавалось и развивалось в странах с рыночной экономикой, что

нашло свое отражение во многих методах решения задач, возникающих при осуществлении проектов;

- третьим фактором стал процесс активной интеграции России в мировую экономику (процесс глобализации).

Накопленный опыт в области управления проектами нашел свое отражение в различных требованиях к компетентности специалистов по управлению проектами и сводах знаний по управлению проектами, которые разрабатываются общественными некоммерческими ассоциациями и институтами из разных стран. Примером одного из таких общепринятых в мировой практике документов является руководство РМВОК® [3, 4], разрабатываемое американским институтом управления проектами (PMI), сообществом практикующих специалистов управления проектами со всего мира.

## **ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТОМ NISA**

В рамках проекта NISA и разработки ИСУП для проекта NISA принято решение в качестве базовых идей и подходов ориентироваться на стандарт, заложенный в РМВОК®, в связи с тем, что следование описанным в данном документе формальным методам, инструментам и подходам позволяет существенно повысить вероятность успешного завершения проекта, снизить финансовые потери и сократить сроки реализации проекта. По результатам анализа РМВОК® были выявлены следующие моменты, которые необходимо учитывать при разработке и внедрении ИСУП в ОИЯИ:

1. Особенности модели жизненного цикла проекта.
2. Принцип (модель) тройного ограничения (ресурсы–время–объем работ).
3. Наиболее важные факторы среды предприятия:
  - организационная культура, структура и процессы;
  - внутренние бюджетные правила и политика;
  - эксплуатируемые корпоративные информационные системы;
  - политический климат и ситуация на рынке;
  - каналы коммуникаций, принятые в организации;
  - опыт использования информационных систем управления проектами в организации.
4. В рамках 5 основных групп процессов управления проектами выбор и использование только тех процессов, которые непосредственно подходят данному проекту; выбранные процессы в обязательном порядке «адаптировать» под конкретный проект.

На основании вышеуказанных моментов удалось сформировать перечень особенностей «верхнего уровня», присущих проекту NISA в ОИЯИ:

1. *Жизненный цикл проекта и иерархическая структура работ.* Проект NISA по своему составу (набору продуктов проекта) можно отнести к программе как к набору проектов/подпроектов, связанных между собой логически и объединенных единой целью. При этом для описания жизненного цикла каждого из подпроектов хорошо подходит водопадная (каскадная) модель, представленная на рис. 1. Иерархическая структура проекта строится на принципах декомпозиции продуктов проекта и представляет собой многоуровневую структуру, где на первом уровне представлены подпроекты, результатами выполнения которых являются крупные капитализируемые объекты, на втором уровне — крупные составные элементы (в ряде случаев крупные элементы оборудования, установок, элементы инфраструктуры и пр.), далее на промежуточных уровнях — более мелкие конструктивные элементы, оборудование или укрупненные блоки (пакеты) работ и на последнем уровне — работы проекта (активности, work units).

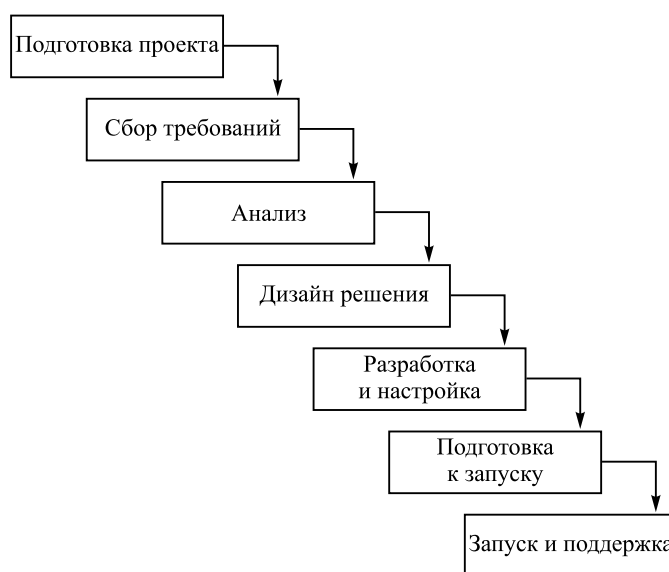


Рис. 1. Пример водопадной модели жизненного цикла проекта

2. *Годовое бюджетирование и планирование.* ОИЯИ является международной межправительственной научно-исследовательской организацией. Для осуществления деятельности ОИЯИ каждая из 18 стран-участниц ежегодно вносит свой вклад в общий бюджет Института. Структура, правила форми-

рования и исполнения бюджета жестко регламентированы локальными нормативными актами организации, в связи с чем можно сказать, что Институт в своей деятельности руководствуется правилами «бюджетной организации». Эта особенность ОИЯИ накладывает серьезные ограничения на проект, так как при планировании проекта и его реализации необходимо учитывать «годовое окно» и вносить соответствующие коррективы как в календарные планы выполнения работ, так и в планы по финансированию этих работ в рамках текущего года. Другими словами, ключевые ограничения проектного треугольника (ресурсы–время–объем работ) необходимо пересматривать каждый год для каждого из подпроектов в зависимости от имеющегося объема финансирования (см. рис. 2).

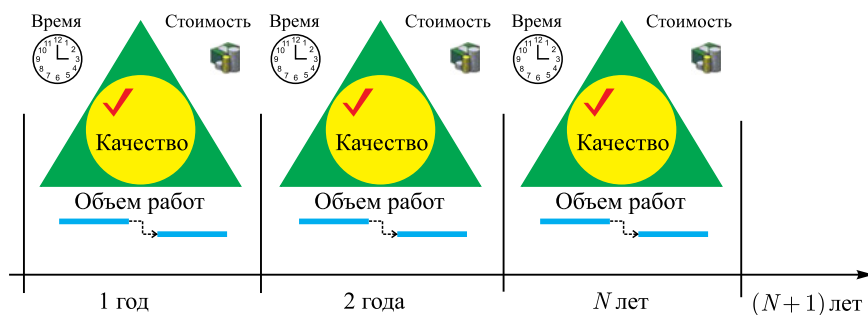


Рис. 2. «Перестройка» проектного треугольника

3. *Нестабильная экономическая ситуация и частое перепланирование.* Изначально планировалось, что финансирование проекта NICA будет осуществляться как за счет бюджета ОИЯИ, так и за счет дополнительных внебюджетных источников из Российской Федерации и других стран (например, Германии, Китая, ЮАР и др.). Т.е. на первоначальном этапе подготовки проекта предполагалось, что круг заинтересованных сторон проекта будет достаточно широким, так как в реализации данного проекта заинтересованы ученые из разных стран и институтов. К сожалению, в связи с усложнившейся экономической ситуацией в Европейском союзе, появилась большая неопределенность в получении внебюджетного финансирования в запланированные сроки. В дополнение к этому нестабильная экономическая ситуация в РФ и колебания курса рубля по отношению к доллару США (валюте, в которой формируется и утверждается бюджет ОИЯИ) негативно сказывается на объемах и сроках получения даже бюджетных средств ОИЯИ. Данные два факта (риска) требуют вносить серьезные корректировки в финансирование работ подпроектов проекта NICA и, соответственно, в календарные планы работ, причем эти корректировки могут производиться внутри «годового окна» неоднократно. Другими словами, велика вероятность того, что руководителям

проекта и подпроектов придется менять условия проектного треугольника не только по годам, но и внутри года.

4. *Существующие процессы (бизнес-процессы) организации.* Немаловажным положительным фактором для проекта является наличие в ОИЯИ постоянно функционирующих рабочих процессов, связанных:

- с ведением бухгалтерского и управленческого учета (бухгалтерия, ПФО\*, экономисты лабораторий);
- с управлением закупками (наличие формальных процедур по закупочной деятельности в организации, наличие соответствующей службы в институте);
- с управлением коммуникациями.

Соответственно, в рамках проекта NISA целесообразно работать в рамках функционирующих процессов и соответствующей инфраструктуры.

5. *Существующие информационные системы.* На момент начала проекта NISA в ОИЯИ (2010–2011 г.) уже существовал сложившийся комплекс административно-информационных систем (см. рис. 3) для поддержки следующих рабочих процессов:

- бухгалтерского и управленческого учета (1С УПП, ADB2);
- бюджетного планирования и контроля (ВНТ, ADB2, РТР);
- кадрового учета (HRT, ИСС, 1С УПП);
- учета деятельности научных сотрудников (PIN);
- формирования и предоставления оперативной аналитической отчетности и проведения анализа финансово-хозяйственной деятельности (ИСС, ADB2, 1С УПП) как ОИЯИ в целом, так и отдельных его подразделений.

6. *Опыт в управлении проектами.* У большинства руководителей подпроектов и линейных руководителей более низкого уровня не было достаточного опыта использования систем календарно-ресурсного планирования. Изредка и очень фрагментарно использовался Microsoft Project, в большинстве же случаев основным инструментом планирования и проведения план-факт-анализа являлся Microsoft Excel. С другой стороны, соответствующие руководители, как правило, имели богатый опыт участия в средних и крупных проектах (как российских, так и международных, например ЛНС в ЦЕРН), опыт проектирования и создания сложных систем (детекторов, магнитов, элементов ускорительных комплексов, сложных электронных и компьютерных систем), опыт руководства большими коллективами научных сотрудников.

---

\* Планово-финансовый отдел.

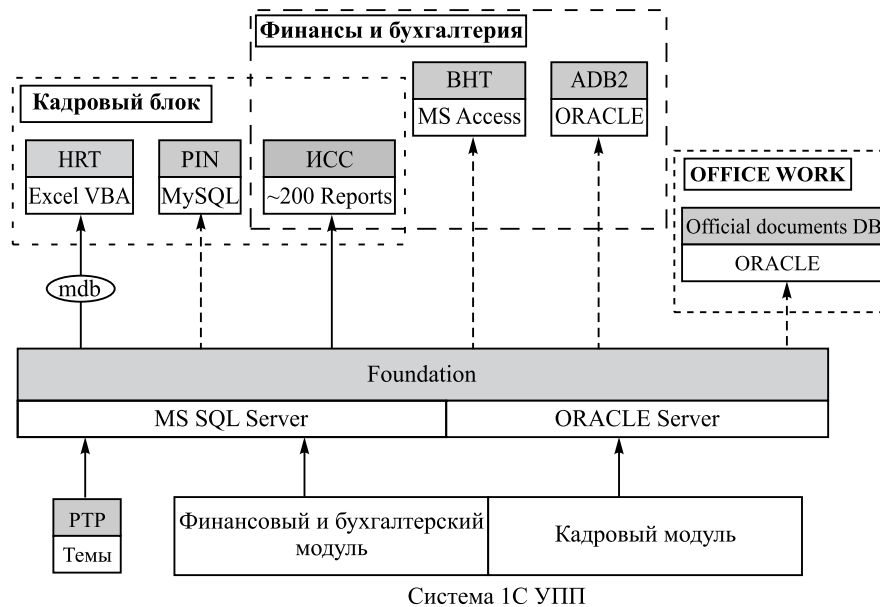


Рис. 3. Структура комплекса административно-информационных систем ОИЯИ

### ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМЫ АРТ EVM В ОИЯИ

На втором этапе работ (в 2010 г.) между ОИЯИ и ЦЕРН было подписано официальное соглашение\* по обмену опытом и передаче функциональных модулей информационной системы АРТ EVM в ОИЯИ для ее дальнейшего использования при управлении проектом NICA. Система АРТ EVM была разработана в начале 2000-х гг. в рамках комплекса AIS\*\* [5] в ЦЕРН. Еще в 2001 г. (до начала использования системы АРТ EVM) проект по созданию ЛНС превышал бюджет на 18 %, наблюдалось превышение по срокам реализации проекта, причем команда проекта считала, что не может уложиться в отведенный бюджет [6]. В связи с этим было решено разработать специализированную систему управления проектом (АРТ EVM) в рамках комплекса AIS.

\*«Cooperation Agreement between the European Organization for Nuclear Research (CERN) and the Joint Institute for Nuclear Research (JINR) concerning Scientific and Technical Cooperation in High-Energy Physics» и «Protocol to the 2010 cooperation agreement concerning scientific and technical cooperation between the JINR and the European Organization for Nuclear Research (ЦЕРН) concerning the joint development of computer programmes for JINR's administrative and financial activities».

\*\*Administrative Information Systems.



В основу системы были заложены общие принципы управления проектами (PMBOK®) и алгоритмы методики освоенного объема [7]. После введения в эксплуатацию АРТ EVM удалось выявить ряд слабых мест, в частности, связанных с декомпозицией и планированием работ проекта LHC, упорядочить контроль за расходованием средств, а также свести к минимуму превышение расхода средств по сравнению с плановыми показателями.

На первом этапе было принято решение о реализации пилотного проекта. В задачи проекта входили:

- анализ функционала системы АРТ EVM;
- выявление тех возможностей системы АРТ EVM, которые могли бы быть полезны при управлении проектом NICA;
- формирование детальных требований к ИСУП NICA с учетом особенностей ОИЯИ и самого проекта NICA.

На втором этапе была произведена установка отдельного модуля АРТ EVM на сайте ЦЕРН (см. рис. 4) и организован доступ сотрудников ОИЯИ к нему. Для загрузки первоначальных данных в систему АРТ EVM потребовалось:

- привести структуру работ по проекту к единому виду и требованиям, т. е. определиться с ограничениями по вложенности уровней WBS (не более 4 уровней вложенности), минимальному набору характеристик WU (работ);
- подготовить описание организационной структуры;
- провести описание бюджетных кодов (в терминологии ЦЕРН);
- создать список пользователей (администраторов, руководителей проекта, руководителей подпроектов и пакетов работ) со стороны ОИЯИ;

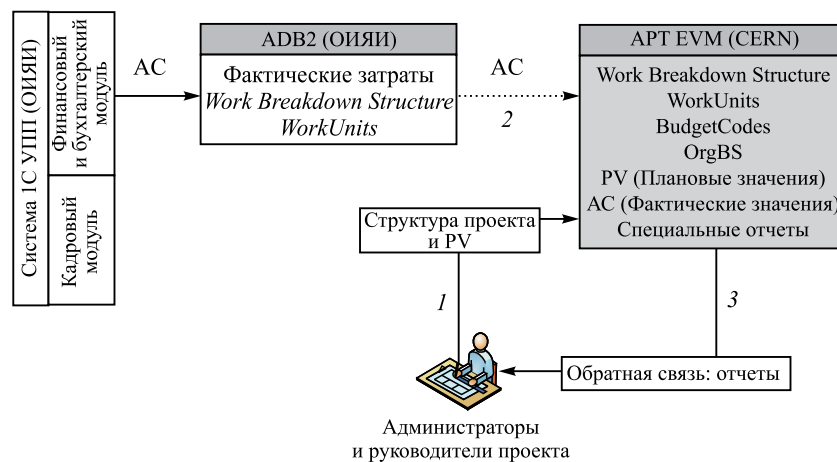


Рис. 4. Структура модулей ИС на базе АРТ EVM и ADB2 по результатам второго этапа

- произвести доработку функционала ADB2 (ОИЯИ) для выгрузки информации о расходах (платежах по работам) в разрезе элементов АРТ EVM;
- внести изменения в функционал АРТ EVM, чтобы система смогла воспринимать данные о расходах из внешней системы.

После загрузки первоначальных данных в систему АРТ EVM был организован следующий порядок работы с системой [8, 9]:

1) Ввод плановых характеристик работ (начало, окончание, PV) и добавление новых работ производилось в АРТ EVM администраторами проекта (сотрудники ЛФВЭ, ЛИТ) (1 на рис. 4);

2) Данные о расходах (АС) по работам загружались в специальный файл Excel и затем в ручном режиме загружались (администраторами проекта) в АРТ EVM (2 на рис. 4);

3) Построение отчетов об исполнении производилось стандартными средствами АРТ EVM (3 на рис. 4).

4) Актуальная информация об освоенном объеме (EV) не учитывалась, показания вводились только в тестовом режиме.

### **ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ИСУП NICA**

В режиме пилотного проекта система эксплуатировалась в течение полугода. По результатам проведения пилотного проекта были сделаны следующие выводы:

- метод EVM необходимо использовать в качестве базового метода ИСУП, но использование данного подхода в условиях особенностей ОИЯИ требует определенной доработки;
- систему АРТ EVM можно использовать в качестве базового расчетного «back-end» модуля показателей методики EVM и построения графиков, что позволит существенно сократить время на разработку и ввод в эксплуатацию ИСУП;
- систему АРТ EVM нельзя использовать в качестве основной (front-end system) по причинам:
  - избыточности структурных (функциональных) элементов интерфейса, сложного интерфейса;
  - серьезных отличий принципов построения структуры бюджета, например, отсутствия такого понятия, как статья бюджета в ОИЯИ;
  - отсутствия у системы учета ключевой особенности ОИЯИ — годового окна планирования, перепланирования в рамках одного года, отсутствия детальных планов до конца всего проекта;
  - отнесения факта расходования денежных средств на уровень пакетов работ, а не на уровень самой работы;
  - отсутствие русскоязычного интерфейса.

Также были сформированы функциональные требования, которым должна удовлетворять ИСУП (см. табл. 1).

**Таблица 1. Требования к ИСУП для NICA**

№	Сокращенное название	Описание
Группа приоритетных требований		
1	WBS и WU	В качестве одного из основных способов отображения проекта использовать иерархическую структуру работ (WBS) проекта, а также пакеты работ (WU) на самом нижнем уровне WBS
2	Связь WU, Milestones	Разработка расписания проекта с обязательным определением: <ul style="list-style-type: none"> <li>• логической зависимости между пакетами работ (WU) типа «finish-to-start», «start-to-start» и «start-to-finish»;</li> <li>• контрольных точек проекта (milestones), свидетельствующих о достижении значимых результатов проекта или выполнении ключевых этапов работ</li> </ul>
3	Baselines	На этапе выполнения работ в случае корректировки планов использовать «версионность планов» (Baselines). В конкретный момент времени активным может быть только один вариант Baseline, остальные могут быть использованы для отслеживания ретроспективы и сравнения
4	EVM, отчеты	Для отслеживания хода выполнения работ и осуществления процесса контроля стоимости проекта использовать метод освоенного объема (EVM). Отчеты по методу EVM в разрезе элементов WBS. Отчеты накопительным итогом (с начала проекта по текущий момент)
5	Отчет окно, текущий год	Отчет план-факт-анализ финансовых затрат по проекту NICA с окном в 1 год (в связи с годовым планированием в ОИЯИ)
6	Права доступа WBS и WU	Разграничение прав доступа для работы с ИС для: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ответственных за отдельные элементы WBS и WU;</li> <li>• руководителей проекта, руководителей подпроектов;</li> <li>• администраторов системы</li> </ul>
Группа остальных требований		
7	Ответственный WBS	«Закреплять» ответственность за определенным сотрудником на каждом из уровней WBS
8	Характеристики WU	Для каждого элемента WU определять как минимум следующий набор характеристик: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ответственный за выполнение WU;</li> <li>• плановая и фактическая дата начала и окончания работы;</li> <li>• финансовые показатели: плановые затраты, фактические затраты, освоенный объем;</li> <li>• наличие результатов (deliverables), т. е. будет ли получен результат по окончании выполнения работы</li> </ul>

Окончание табл. 1

№	Сокращенное название	Описание
Группа остальных требований		
9	Gantt	Графическое представление расписания проекта в виде диаграммы Gantt с отображением зависимости между WU или WBS
10	Редактирование WBS/WU через web	На этапе построения первоначального плана или формирования новой Baseline иметь возможность делать это через web-интерфейс
11	Варианты планов	На этапе разработки плана проекта иметь возможность подготовки нескольких вариантов плана для различных вариантов развития событий (например, для различных вариантов финансирования работ по NICA)
12	Отслеживание по Gantt	Для отслеживания календарного хода выполнения работ и достижения контрольных точек проекта использовать визуальное сравнение (Gantt) текущей ситуации с активным Baseline (с планом)
13	Отчет по статусу работ	Отчет по статусу выполнения работ. Отслеживание сдвига календарных сроков
14	web-доступ к EV	web-доступ для сотрудников, ответственных за элементы WU, для ввода информации об освоенном объеме
15	E-mail уведомление	Уведомления по эл. почте сотрудников, ответственных за элементы WU, для ввода информации о ходе выполнения работ (EV и др.)
16	web-доступ к отчетам	web-доступ к отчетам
17	Интеграция	Возможность интеграции ИС с финансово-учетной системой ADB2 или 1С 8.2 для получения информации о фактически оплаченных счетах по проекту NICA
18	Критический путь	Расчет критического пути проекта для определения перечня тех WU, от которых зависит продолжительность выполнения всего проекта
19	Что, если?	Функционал «что, если?». В рамках процесса управления рисками для оценки влияния негативных событий на проект, а также подготовки различных вариантов корректировки планов необходимо иметь возможность «посмотреть», как изменится проект (сроки выполнения, финансовые затраты) в случае изменения отдельных характеристик проекта (например, задержки выполнения определенных работ, изменения зависимости между работами, сокращения финансирования)

Далее были рассмотрены несколько вариантов построения структуры ИСУП (см. табл.2), причем при выборе вариантов необходимо учитывать следующие ограничения:

- при разработке ИСУП использовать те платформы и программные модули, которые уже используются в ОИЯИ;
- для разработки и внедрения ИСУП в основном привлекать собственные человеческие ресурсы;
- минимизировать финансовые ресурсы на создание ИСУП.

**Таблица 2. Возможные варианты структуры ИСУП для НИСА**

Вариант		Описание
№	Сокращенное название	
I	EVM + Proj.	Использование системы АРТ EVM + дополнительная разработка функционала для интеграции с Microsoft Project Professional (импорт/экспорт данных в MS Project и загрузка их обратно в EVM)
II	ADB2 + АРТ EVM + Proj.	Доработка системы ADB2 + АРТ EVM + интеграция с Microsoft Project Professional (выгрузка данных в MS Project и загрузка их обратно в ADB2). ADB2 используется как front-end система, АРТ EVM — back-end система (как внутренний программный модуль для построения графиков и отчетов)
III	1С Тип.	Использование типового решения (от стороннего производителя), построенного на базе системы 1С 8. Как правило, все предлагаемые на рынке решения имеют возможность импорта/экспорта данных в Microsoft Project Professional
IV	1С сами + Proj.	Разработка самостоятельного решения на базе системы 1С 8.2. Данное решение должно иметь возможность импорта/экспорта данных в Microsoft Project Professional

При сравнении вариантов дополнительно учитывались следующие критерии:

- доступ к исходным текстам ИС;
- наличие достаточного количества компетентных специалистов (программистов) в настоящий момент;
- возможность быстро найти или подготовить новых специалистов (программистов) на замену;
- наличие архитектурных и функциональных возможностей для модификации ИС под особенности ОИЯИ;
- зависимость от внешних контрагентов при модификации ИС под особенности ОИЯИ.

По итогам сравнения и анализа предложенных вариантов был выбран вариант II — «ADB2 + ART EVM + MS Project».

## РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ ИСУП NICA

На третьем этапе работы по построению и внедрению выбранного варианта ИСУП были продолжены. В связи с тем, что в этот момент работы по проекту NICA уже шли, для уменьшения сроков начала эксплуатации функционала ИСУП для NICA было принято решение использовать распараллеливание работ и гибкие методы разработки/внедрения. Данный подход был реализован следующим образом:

1) работы по модификации ADB2 и ART EVM велись параллельно (ADB2 в ОИЯИ, ART EVM в ЦЕРН);

2) новые функциональные изменения добавлялись в ADB2 итерационно, причем по итогам каждой итерации пользователи должны были получать новый функционал, с которым они сразу же могли работать в «боевом» режиме;

3) за счет большого количества коротких итераций максимально быстро получать обратную связь от ключевых пользователей системы, чтобы как можно точнее учитывать их потребности и пожелания, не тратить время и не разрабатывать «мертвый» функционал.

В качестве структурной модели взаимодействия основных элементов (модулей) ИСУП используется следующая модель (см. рис. 5):

- базовым модулем является подсистема ADB2, надстройка над которой — интерфейс (точка входа) ИСУП; модуль ADB2 взаимодействует с системой 1С УПП и модулем ART EVM в автоматическом режиме;

- вся структура проекта (WBS), характеристики по каждому элементу проекта с привязкой к ответственным хранятся и управляются через интерфейс подсистемы ADB2; работа со всеми отчетами по проекту и отдельным его элементам обеспечивается также через интерфейс подсистемы ADB2;

- информация о структурной декомпозиции работ проекта (WBS) поступает из ADB2 в 1С УПП для обеспечения однозначного отнесения каждого платежа по проекту к определенной работе проекта (WU);

- данные о платежах с привязкой к работам проекта (параметр Actual Cost-AC) в автоматическом режиме поступают в ADB2;

- расчеты различных показателей в соответствии с методикой EVM, а также построение соответствующих графиков обеспечиваются подсистемой ART EVM.

В качестве стратегии развития системы EVM было решено разделить систему на два больших блока:

1. Блок высокоуровневого управления проектом (система мониторинга проекта) — управление крупными элементами проекта, где работы нижнего

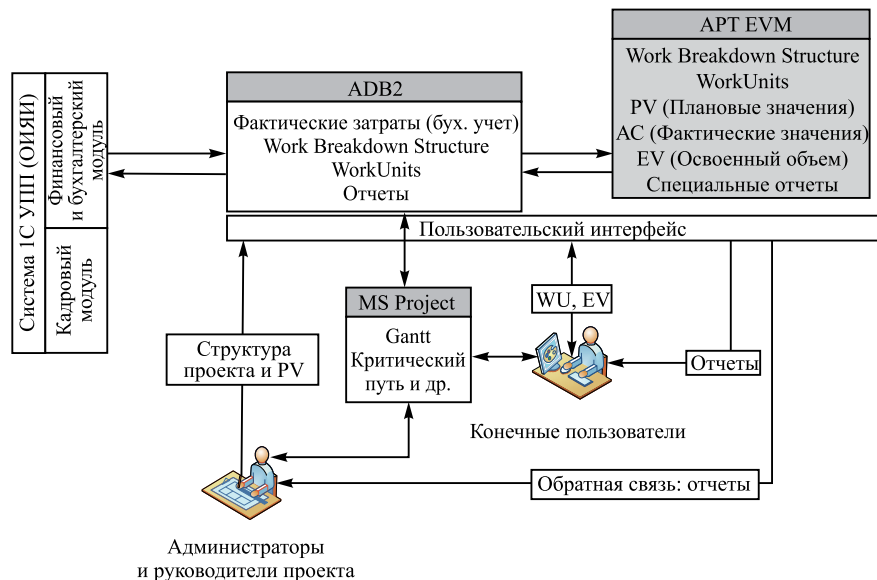


Рис. 5. Структура схема ИСУП для NICA

уровня могут иметь продолжительность от полугода до года. Работа данного блока реализуется функционалом модулей ADB2 и APT EVM;

2. Блок оперативного управления — для проведения детального календарно-ресурсного планирования с большим количеством короткосрочных работ. Работа данного блока реализуется функционалом MS Project Prof.

По состоянию на начало 2015 г. данная модель ИСУП эксплуатируется уже более двух лет, и в ней пошагово реализованы следующие функциональные возможности:

- управление структурой проекта (WBS), привязка элементов WBS и работ к ответственным сотрудникам (см. рис. 6);
- планирование и перепланирование работ проекта;
- версии планов проекта (baselines);
- отслеживание хода выполнения проекта по показателям AC (фактические платежи) и EV (освоенный объем или % выполнения работы);
- система уведомлений пользователей по электронной почте (для своевременного отчета о ходе выполнения работ);
- отчетность (графики) по методике EVM (PV, AC, EV) (см. рис. 7);
- финансовая отчетность по проекту с учетом «годового окна», особенностей структуры бюджета ОИЯИ и графиков платежей по работам проекта (см. рис. 8);

**Работа 9.2.1.15**

Название: Оборудование участка механической сборки магнитов  
Equip the mechanical assembly hall

Приоритет: 1

Описание/комментарий:  
Предшествующие работы: НЕ ЗАДАНЫ  
Последующие работы: НЕ ЗАДАНЫ

Ответственный: Дергунов А.П.  
Dergunov A.P.  
kokshar@sunhe.jinr.ru

Зам. ответственного:  
МОЛ - Код, ФИО: 113, Галимов А.Р.

Даты работ (плановые): 01.01.2015 - 30.09.2015  
Плановая стоимость: 30 000 \$, Отслеживать результат "освоенный объем" (EV)

Распределение затрат:  
I квартал: -  
II квартал: 30 000 \$  
III квартал: -  
IV квартал: -

Процент выполнения: 09.02.2015: 50% (расчетная дата завершения: 20.03.2015)  
(Earned Value)

Версии:			
V.	Сроки	План	Созд. / Обнов.
8	01.01.2015-30.09.2015	30 000	15.02.2015 / 08.03.2015 / 451

**NICA:**

- 1: Инжекционный комплекс
- 2: Бустер НИКА
- 3: Нуклотрон
- 4: Коллайдер
- 5: Криогенный комплекс
- 6: Детектор BM@N
- 7: Детектор MPD
- 8: Детектор SPD
- 9: Научно-технологическая база сборки, испытаний, сертификации СП магнитов и склад
  - 9.1: Участок производства СП кабеля и обмоток
  - 9.2: Участки сборки магнитов
    - 9.2.1: Участок механической сборки
      - 9.2.1.15: Оборудование участка механической сборки магнитов
      - 9.2.1.16: Создание системы для электрических испытаний
      - 9.2.1.17: Обслуживание ГПМ
    - 9.2.2: Участок монтажа магнита в криостат
  - 9.3: Испытательные Участки
  - 9.4: Криогенные системы
  - 9.5: АСУ Испытательных стэндов
  - 9.6: Система силовоточного питания
  - 9.7: Инженерная инфраструктура испытательного стэнда
    - 9.8: Некапитализуемые затраты
- 10: Информационно-компьютерный комплекс
- 11: Инфраструктура комплекса НИКА
  - 12: Некапитализируемые затраты

Показывать только работы 2015 года

Рис. 6. Фрагмент иерархической структуры работ (WBS) проекта NICA, характеристика работы и ее привязки к ответственному сотруднику

- разграничение прав доступа пользователей;
- web-интерфейс (см. рис. 9).

Этот перечень покрывает большинство требований, представленных в табл. 1. Также следует отметить, что в течение первых двух лет эксплуатации ИСУП основное внимание было уделено развитию блока высокоуровневого управления проектом, так как функционал данного блока был наиболее востребован руководителями проекта.

Проведение работ по декомпозиции проекта и построению иерархической структуры работ позволило:

- выделить на первом уровне WBS одиннадцать наиболее крупных элементов, которые с точки зрения РСБУ\* являются основными средствами (капитализируемыми объектами);

\*Российские стандарты бухгалтерского учета.







Рис. 9. Пример web-интерфейса отображения диаграммы Ганта с отслеживанием хода выполнения работ

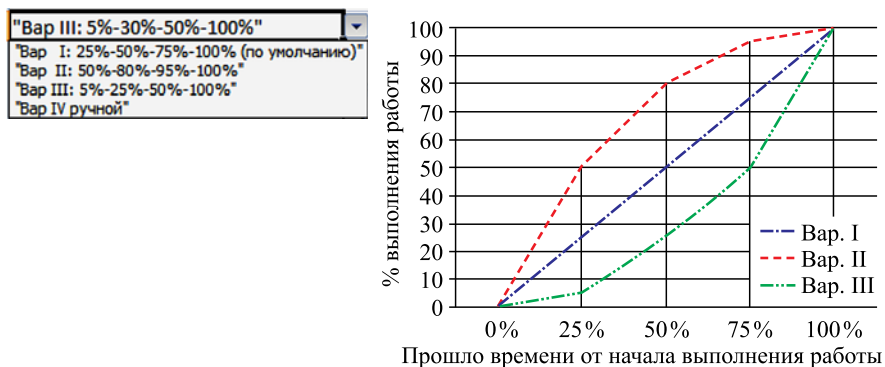


Рис. 10. Различные варианты профиля PV-ожидаемый

профиль (рельеф) которой бы более точно отражал планируемый ход выполнения работ в соответствии с выбранной технологией. Для удобства пользователей предлагается ввести 3 «преднастроенных» варианта профиля PV-ожидаемый и один «ручной» (кастомизируемый) (см. рис. 10).

В настоящий момент работы по построению и улучшению функциональных возможностей ИСУП для NICA продолжаются. В 2015 г. планируется выполнить следующее:

- расширить функциональные возможности блока оперативного управления (путем интеграции ADB2 с MS Project Prof);
- добавить новые типы графиков, в том числе отражающие прогноз хода выполнения работ на текущих данных, и диаграмм (в том числе обобщенные диаграммы Gantt для 1-го и 2-го уровней WBS) для оперативного отслеживания хода выполнения работ как в рамках всего проекта, так и в рамках «годового окна»;
- при планировании новых работ предоставить возможность пользователям выбирать альтернативные варианты профилей PV (плана хода выполнения работ): PV, PV-ожидаемый.

## ОБСУЖДЕНИЕ И ВЫВОДЫ

На основе требований, выработанных в процессе работы системой АРТ EVM, в ОИЯИ для нужд проекта NICA был создан гибкий инструмент ИСУП путем расширения существующего функционала системы ADB2. Кроме того, сформулирован план для дальнейшего расширения ИСУП для NICA по реализации интеграции ADB2 с MS Project Prof, а также расширения возможностей использования методики EVM для оценки хода выполнения работ по проекту.

**Благодарности.** В заключение хотелось бы выразить особую благодарность коллегам из ЦЕРН Дж. Фергюссону (John Ferguson), Д. Матиссону (Derek Mathieson), Ю. Де Жону (Jurgen De Jonghe) и Б. Додину (Benoit Daudin) за обмен опытом и неоценимую помощь в решении задачи построения и внедрения информационной системы управления проектом NICA в ОИЯИ.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Семилетний план развития ОИЯИ на 2010–2016 годы / Под ред. Сисакяна А. Н., Иткиса М. Г. и Ледниcki Р. Дубна, 2009.
2. Concept of NICA Collider / Ed. Meshkov I. N. Dubna, 2010.
3. Авторский коллектив СОВНЕТ. Основы профессиональных знаний и Национальные требования к компетентности (НТК) специалистов по управлению проектами. ЗАО «Проектная практика», 2010.
4. Руководство к своду знаний по управлению проектами (Руководство РМВОК®). 4-е изд. 2008. [www.pmi.org](http://www.pmi.org).
5. *Ferguson J.* Introductory Remarks on Development of Management Information Systems and Administrative Informatics Systems CERN. <http://ais-grid-2010.jinr.ru/ppt/John.Ferguson.pdf>.
6. *Daudin B.* Turning Earned Value Management theory into practice for LHC project. [http://ais-grid-2010.jinr.ru/ppt/B.Daudin\\_Turning\\_Earned\\_Value\\_Management\\_theory\\_into\\_practice\\_for\\_LHC\\_project.pdf](http://ais-grid-2010.jinr.ru/ppt/B.Daudin_Turning_Earned_Value_Management_theory_into_practice_for_LHC_project.pdf).

7. Методика освоенного объема (Earned Value Management).  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Earned\\_value\\_management](http://en.wikipedia.org/wiki/Earned_value_management).
8. *Bashashin M.* AIS at JINR.  
[http://ais-grid-2013.jinr.ru/docs/25/8-JINR%20AIS%20\(M.Bashashin\)%20v.5.pdf](http://ais-grid-2013.jinr.ru/docs/25/8-JINR%20AIS%20(M.Bashashin)%20v.5.pdf).
9. *Kekelidze D.* EVM in Dubna.  
[http://ais-grid-2013.jinr.ru/docs/24/2-evm\\_jinr\\_presentation.pdf](http://ais-grid-2013.jinr.ru/docs/24/2-evm_jinr_presentation.pdf)

Получено 2 июля 2015 г.

Редактор *М. И. Зарубина*

Подписано в печать 27.08.2015.

Формат 60 × 90/16. Бумага офсетная. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 1,31. Уч.-изд. л. 1,61. Тираж 225 экз. Заказ № 58616.

Издательский отдел Объединенного института ядерных исследований  
141980, г. Дубна, Московская обл., ул. Жолио-Кюри, 6.

E-mail: [publish@jinr.ru](mailto:publish@jinr.ru)

[www.jinr.ru/publish/](http://www.jinr.ru/publish/)