

Проектирование и разработка автоматизированной информационной системы учета проектных решений для организации

Н.П. Семичевская, Л.Р. Юсупова

Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет), Москва

Аннотация: Статья посвящена созданию узкоспециализированной автоматизированной информационной системы учета проектных решений в ответственном за этот бизнес-процесс структурном подразделении в организациях, занимающихся проектной деятельностью. Целенаправленная разработка подобных программных продуктов позволит охватить и учесть все особенности проектных организаций. В свою очередь, электронный учет такой документации позволит не просто упростить и ускорить работу сотрудников, позволяя им уделить внимание другим их обязанностям, но и уменьшить влияние человеческого фактора в таком ответственном процессе, когда документы проектных решений являются ядром деятельности.

Ключевые слова: автоматизированная информационная система, система учета проектных решений, диаграмма последовательности, прецедент, база данных, отчет, Windows Forms.

Деятельность проектных организаций сосредоточена в проектировании, управлении и контроле проектов. Все эти процессы порождают множество документов, которые необходимо учитывать, хранить и отслеживать. В их число входят текстовые и графические формы документов. Данная работа частным образом в основу закладывает проектные решения, которые под собой подразумевают документы для реализации небольших технических работ. Их созданием занимаются компании отраслей народного хозяйства, например, строительства, информационно-вычислительного обслуживания [1 - 3].

Учет и списание документов в архив можно проводить установившимся ранее способом – с помощью бумажных журналов, однако научно-техническая революция в угоду удобства «привнесла» нам системы электронного документооборота, в том числе для автоматизации архивов. Существующие на рынке комплексные системы, которые можно модернизировать с помощью базовых настроек и даже без специальных знаний, в основном комплексно решают проблемы документооборота в

организациях без учета их профиля. Данная работа посвящена разработке автоматизированной информационной системы учета проектных решений с учетом особенностей проектных организаций. А внедрение настолько узкоспециализированного программного продукта позволит избежать большинство проблем, которые в своей статье рассматривает Курзыкина А.В. [1-3].

В качестве потребителя выбрана компания, которая занимается проектированием и производством холодильных установок для катков. В процессе исследования заказчика выделен бизнес-процесс работы с проектными решениями по части их учета и списания.

Функциональная модель «как есть», то есть до внедрения программного продукта, позволяет лучше понять специфику процесса и выявить подпроцессы, которые можно автоматизировать [3, 4]. Контекстная диаграмма IDEF0 (Integrated DEFinition) бизнес-процесса «Работа с проектными решениями» представлена на рисунке 1.

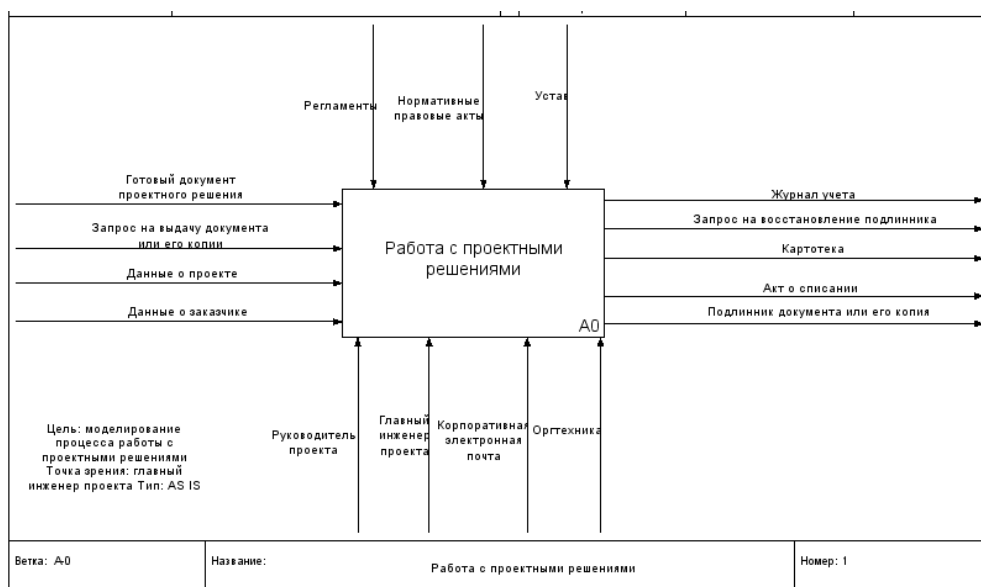


Рис. 1. – Контекстная диаграмма бизнес-процесса «Работа с проектными решениями»

На вход подаются: готовый документ проектного решения, запрос на выдачу документа, данные о проекте и о заказчике. Управляется процесс

сотрудниками, корпоративной почтой и оргтехникой. Регулируется регламентами, уставом общества и нормативными правовыми актами. В результате получают: журнал учета, запрос на восстановление документа, картотека, акт списания, подлинник документа или его копия (в случае выдачи).

На основании проведенного анализа основной процесс можно подразделить на подпроцессы [5]:

- прием документов,
- формирование картотеки и журнала,
- поиск документа,
- выдачу документа, списание документа.

Диаграмма декомпозиции IDEF0 модели «как есть» представлена на рисунке 2.

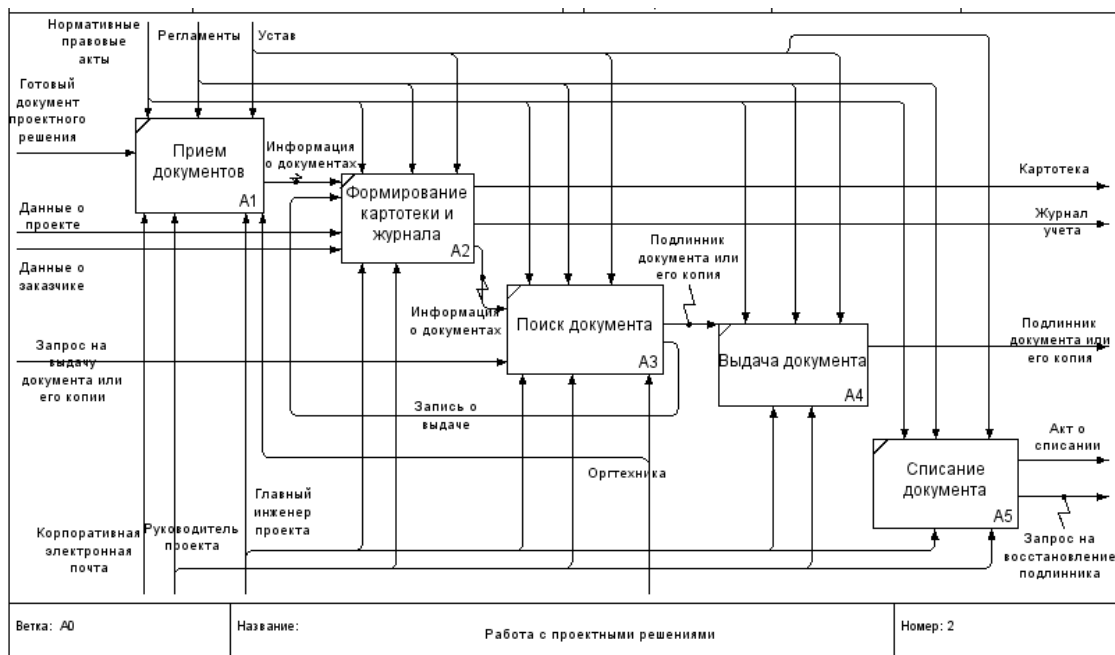
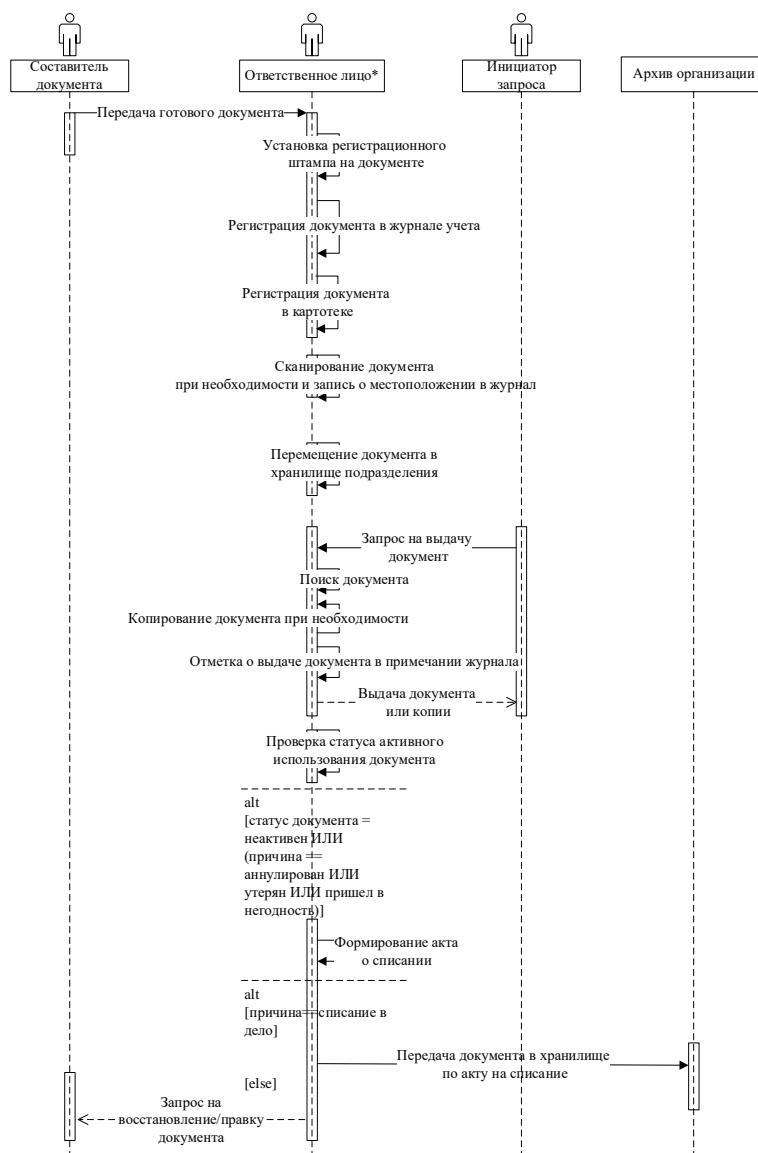


Рис. 2. – Контекстная диаграмма бизнес-процесса «Работа с проектными решениями»

В результате анализа было принято решение об автоматизации под процессов формирования журнала учета проектных решений, поиск документа, списание документа.

Детально прецедент процесса работы с проектными решениями представлен с помощью UML-диаграммы (Unified Modeling Language) последовательности [4, 5], которая представлена на рисунке 3.



*Ответственным лицом может быть как руководитель проектов, так и главный инженер проекта, полномочия на учет и помещение на хранение в архив есть у них.

Рис. 3. – Диаграмма последовательности прецедента «Работа с проектными решениями»

На диаграмме (рис. 3) появились условия списания документа и структурирована сама очередность функций [6].

Таким образом ответственное лицо получает документ проектного решения, производит его учет в журнале и картотеке и перемещает в

хранилище подразделения. При необходимости заинтересованный сотрудник может запросить копию или подлинник документа для выполнения своих функций. Далее происходит поиск этого документа и все необходимые манипуляции для выдачи. Когда документ неактивен или аннулирован, утерян, пришел в негодность необходимо провести его списание. Списание может производиться в дело, то есть в архив организации, когда документ уже не нужен для исполнения, или для восстановления, правки документа его составителем.

В качестве основных требований к функциональной составляющей программы выделяются:

- ввод данных во вспомогательные таблицы, которые формируют выпадающие списки на формах создания и редактирования записи в основных таблицах, и, соответственно, в основные;
- поиск в таблицах и сортировка;
- формирование на основе шаблонов Microsoft Word журнала учета проектных решений, акта о списании из выбранных данных с помощью фильтрации по соответствующей таблице;
- разграничение функций по ролям пользователей и обеспечение авторизации в программе;
- фиксация действий пользователей в лог-файле.

Для разработки использовались следующие продукты: Open Server Panel для разворачивания локального сервера, веб-интерфейс администрирования сервера баз данных MySQL – PhpMyAdmin, система управления базами данных (СУБД) MySQL 8.0.30, объектно-ориентированный язык программирования C#, интегрированная среда разработки Visual Studio 2022 Community Edition, для создания интерфейса Windows Forms как часть платформы. NET Framework 4.8. СУБД MySQL(Oracle) выбрана в силу того, что потоки данных достаточно

предварительно уже были формализованы, их легко классифицировать и вносить в реляционную базу данных [6, 7].

Интерфейс состоит из форм, кнопки выполняют предсказуемые действия, доступ к функциям происходит в пределах «трех кликов».

Архитектура автоматизированной информационной системы «клиент-сервер», в качестве сервера выступает сервер баз данных с установленной на нем СУБД. Это позволяет хранить данные отдельно от рабочих станций с клиентским приложением, при параллельной работе с программой с разных компьютеров данные будут одинаковыми. Отпадет необходимость в постоянной актуализации баз данных на каждом рабочем компьютере, как это могло бы быть.

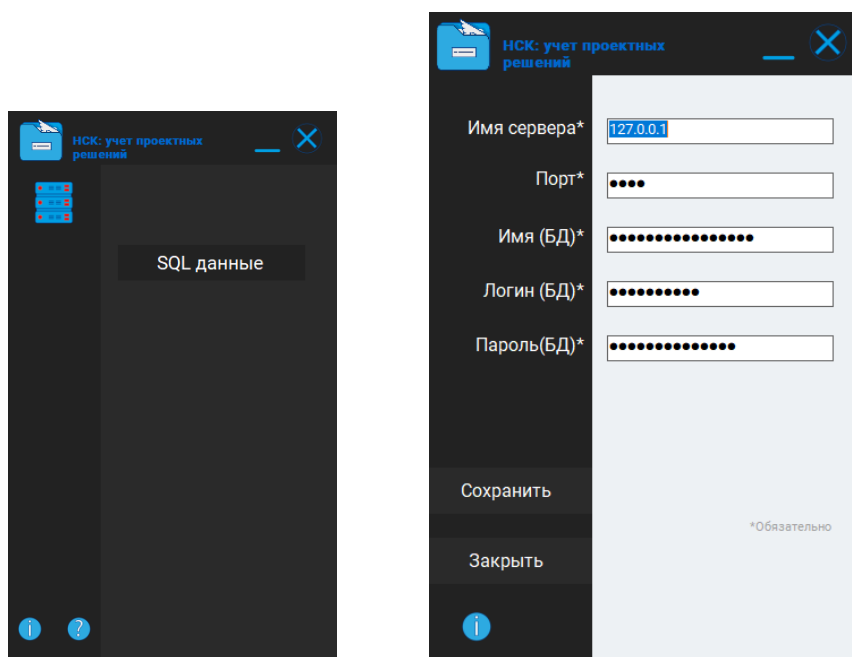


Рис. 4. – а) Форма входа в программу; б) Форма ввода данных для подключения к серверу баз данных

Предварительно администратор должен внести данные, которые потом будут использоваться для подключения к серверу баз данных (рисунок 4 а)). Данные могут меняться, поэтому принято решение не внедрять строку подключения по умолчанию в сам код, а формировать её на основе введенных однократно данных.

Затем пользователю необходимо нажать на иконку сервера для подключения (рис. 4 б)), при успешном результате – появятся поля ввода логина и пароля для авторизации пользователя на форме входа. При попытке авторизации по неправильным данным выйдет ошибка, а поля будут очищены для повторного ввода. В результате успешной авторизации интерфейс подстроится под роль пользователя и появится возможность работать с главной формой.

В клиентском приложении три роли пользователя: администратор, руководитель и пользователь. Администратор имеет доступ ко всем функциям программы, в том числе может создавать новых пользователей программы, как раз руководитель лишен только этой возможности. А пользователь в свою очередь не может еще и удалять записи из таблиц.

Слева на главной форме находится меню, которое содержит основные таблицы и вспомогательные.

Пункт основные таблицы содержит вкладки, которые позволяют вносить данные актов списания, сотрудников, компаний (заказчиков), проектов, документов (учет проектных решений), создавать аккаунты пользователей. Отличительной чертой основных таблиц от вспомогательных является то, что таблицы демонстрируются на свободной светлой области программы, вспомогательные же выполнены в виде отдельных форм в виде списка. Также в основных таблицах доступна фильтрация записей и сортировка. Подпункты «Акты списания» и «Документы» позволяют генерировать документы Microsoft Office Word на основе отфильтрованных данных в таблицах (рис. 5 и 6).

Подпункты «Акты списания» и «Документы» позволяют генерировать документы Microsoft Office Word на основе отфильтрованных данных в таблицах (рис. 5 и 6).

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор ООО «НСК»

_____ И. И. Иванов
(подпись)
__ __ г.

Акт N СП-37822

о списании проектных документов

Организация ООО «НСК» _____ 20__ г.

Нижеперечисленные проектные документы _____

(обозначение проектной, рабочей, иной технической документации, наименование по основной надписи)

подлежат списанию.

Обозначение документа	Носитель информации	Всего листов	Номер листа	Наименование документа	Состояние документа	Причина списания
ПР_СК_7849	Электронный	4	все страницы	Схема подключения компрессоров	Неактивен	Аннулирован

Подписи

_____ (должность) _____ (личная подпись) _____ (фамилия, инициалы)

_____ (должность) _____ (личная подпись) _____ (фамилия, инициалы)

_____ (должность) _____ (личная подпись) _____ (фамилия, инициалы)

Рис. 5. – Форма документа «Акт о списании проектных документов»

Журнал учета (рис. 6) построен согласно фактическому бумажному журналу, все столбцы имеют соответствующую последовательность и наименование.

Вспомогательные таблицы нужны для формирования в основных таблицах выпадающих списков. Действия над вспомогательными таблицами ограничены в зависимости от роли пользователя функциями создания записи, редактирования и удаления (рис. 7).

Интерфейс программного продукта дружелюбный, цвета не вызывают утомление, все иконки были отрисованы разработчиком в одном стиле. Каждый элемент имеет предсказуемое поведение [8, 9].

В ходе проделанных работ была спроектирована и разработана автоматизированная информационная система учета проектных решений с

клиент-серверной архитектурой, на объектно-ориентированном языке C# с применением реляционной базы данных под управлением СУБД MySQL.

Журнал учета проектных решений

от 21.12.2022

Проект:

Утвердил _____ 20__ г.

(фамилия, инициалы)

(подпись)

(дата)

Инвентарный номер	Дата учета документа	Время хранения (год)	Обозначение документа	Имя документа	Кол-во листов	Особые отметки	Тип носителя подлинника	Местонахождение подлинника	Тип электронного документа	Путь
РК09_42/2022	04.01.2022	2	ПР_СК_7849	Проектное решение по структурированию комплекта и относительно заданных габаритов помещения	14	БО	Бумажный	ХР12/К2_234	Копия	D:\test\est\5423_2022\ПК09_42_2022-ПР_СК_7849.docx
РК09/43-2022	12.11.2022	2	ПР_СК_7849	Схема подключения компрессоров	4	БО	Бумажный	ХР_К43-334	Дубликат	D:\test\5423_2022\ПК09_43_2022-ПР_Эл_234.docx

Рис. 6. – Форма документа «Журнал учета проектных решений»

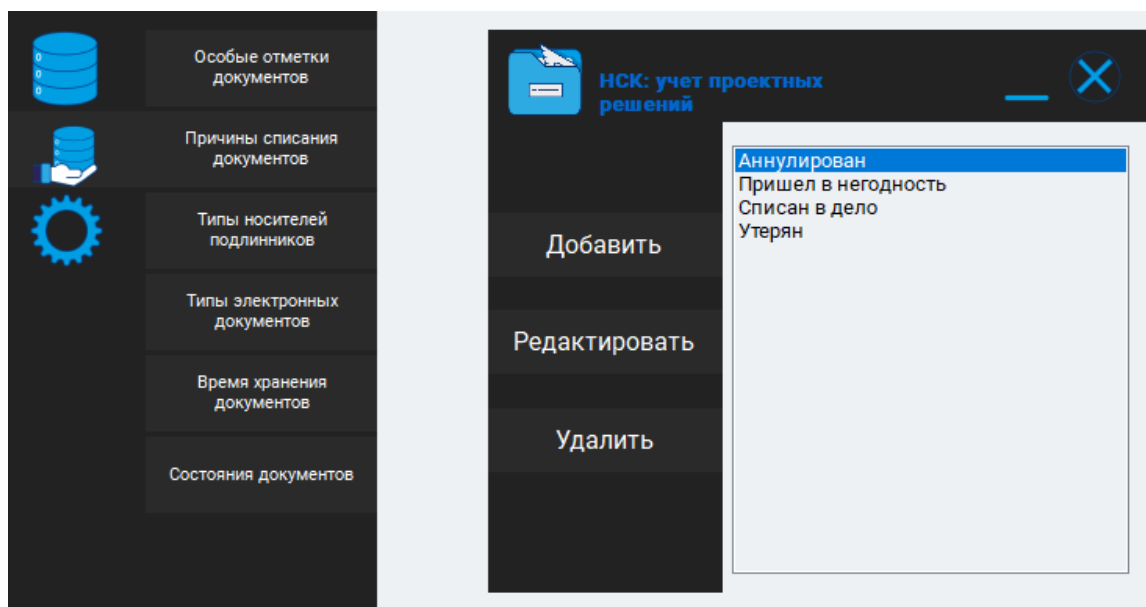


Рис.7. – Форма для прецедента «Причины списания документов»



Благодаря ей повысилась эффективность работы сотрудников, ответственных за рассмотренный бизнес-процесс, высвободилось время, которое можно затратить на трудоемкие обязанности. Также имеет место экономия средств на печать документов, а уменьшение влияния человеческого фактора и переход заполнения журнала учета в электронный вид позволили сократить расход бумаги на процесс работы с проектными решениями. Разработка подобных программных продуктов позволит охватить и учесть все особенности проектных организаций. В свою очередь, электронный учет такой документации позволит не просто упростить и ускорить работу сотрудников, позволяя им уделить внимание другим их обязанностям, но и уменьшить влияние человеческого фактора в таком ответственном процессе, когда документы проектных решений являются ядром деятельности организации. В рамках жизненного цикла данного программного продукта возможно его развитие: проверка документов, отслеживание и запись каждого действия над документом авторизованного пользователя, создание репозитория с различными версиями документов, интеграция электронной почты с сервисом, осуществляющим парсинг и автоматическим заполнением соответствующих таблиц [10].

Литература

1. Курзыкина А. В. Проблемы внедрения автоматизированной информационной системы // Молодой ученый № 4 (138). - Международный научный журнал: Молодой ученый, 2017. - С. 164-167.
2. Котлинский С. В. Разработка моделей предметной области автоматизации: учебник для вузов. - СПб.: Лань, 2021. – 412 с.
3. Борисов Е.С., Полевщиков И.С. Методика анализа и выбора технологии построения подсистемы как части сложной автоматизированной системы

- (на примере SAP ERP) // Инженерный вестник Дона. 2015. №3. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2015/3251.
4. Polevshchikov, I.S., Krokha, E.B. The process of automated knowledge control among technological installations operators modeling using finite-state machines // 29th Russian conference on mathematical modelling in natural sciences : [Proc.], 7–9 Oct. 2020, Perm, Russia / Ed.: V. P. Matveenko, P. V. Trusov, A. U. Yants, V. A. Faerman. Melville: AIP Publishing, 2021. Art. 070002. (AIP Conference Proceedings, ISSN 0094-243X; Vol. 2371). URL: aip.scitation.org/doi/pdf/10.1063/5.0060506.
 5. Орлов С.А., Цилькер Б.Я. Технологии разработки программного обеспечения: Учебник для вузов. 4-е изд. Стандарт третьего поколения. СПб.: Питер, 2012. 608 с.
 6. Завьялов А. В. Диаграммы UML для анализа и проектирования информационных систем : учебно-методическое пособие / А. В. Завьялов. – М.: РТУ МИРЭА, 2021. – 65 с.
 7. Protalinskiy O., Andryushin A., Shcherbatov I., Khanova A., Urazaliev N. Strategic decision support in the process of manufacturing systems management. Proceedings of 2018 11th International Conference "Management of Large-Scale System Development", MLSD 2018. pp. 855-1760
 8. Игнатъева О.В. Архитектурные приемы при разработке программного обеспечения, зависимого от интерфейса пользователя // Инженерный вестник Дона, 2022, №2. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2022/7478.
 9. Исакова А.Ю., Ханова А.А. Автоматизация расчетов в информационной системе управления инвестиционными проектами энергосетевых компаний //Инженерный вестник Дона, 2020, №5. URL: ivdon.ru/uploads/article/pdf/IVD_71__4_isakova_hanova.pdf_6033c800bd.pdf
-



10. Яловой И.О. Анализ требований и управление изменениями программных проектов // Инженерный вестник Дона. 2008. №4. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2008/102.

References

1. Kurzykina A. V. Molodoj uchenyj № 4 (138). Mezhdunarodnyj nauchnyj zhurnal: Molodoj uchenyj, 2017. pp. 164-167.
2. Kotlinskij S. V. Razrabotka modelej predmetnoj oblasti avtomatizacii: uchebnik dlya vuzov. [Development of models of the subject area of automation: a textbook for High Schools.] SPb.: Lan`, 2021. 412 p.
3. Borisov E.S., Polevshnikov I.S. Inzhenernyj vestnik Dona, 2015, №3. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2015/3251.
4. Polevshchikov, I.S., Krokha, E.B. The process of automated knowledge control among technological installations operators modeling using finite-state machines. 29th Russian conference on mathematical modelling in natural sciences: [Proc.], 7–9 Oct. 2020, Perm, Russia. Ed.: V. P. Matveenko, P. V. Trusov, A. U. Yants, V. A. Faerman. Melville: AIP Publishing, 2021. Art. 070002. (AIP Conference Proceedings, ISSN 0094-243X; Vol. 2371). URL: aip.scitation.org/doi/pdf/10.1063/5.0060506.
5. Orlov S.A., Cilker B.Y. Texnologii razrabotki programmnoho obespecheniya: Uchebnik dlya vuzov. [Software Development Technologies: A Textbook for High Schools.] 4-e izd. Standart tret`ego pokoleniya. SPb.: Piter, 2012. 608 p.
6. Zavyalov A. V. Diagrammy UML dlya analiza i proektirovaniya informacionnyx sistem: uchebno-metodicheskoe posobie [UML diagrams for the analysis and design of information systems: a teaching aid]. M.: RTU MIREA, 2021. 65 p.



7. Protalinskiy O., Andryushin A., Shcherbatov I., Khanova A., Urazaliev N. Strategic decision support in the process of manufacturing systems management. Proceedings of 2018 11th International Conference "Management of Large-Scale System Development", MLSD 2018. pp. 855-1760
8. Ignateva O.V. Inzhenernyj vestnik Dona, 2022, №2. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2022/7478.
9. Isakova A.Yu., Xanova A.A. Inzhenernyj vestnik Dona, 2020, №5. URL: ivdon.ru/uploads/article/pdf/TVD_71__4_isakova_hanova.pdf_6033c800bd.pdf
10. Yalovoj I.O. Inzhenernyj vestnik Dona. 2008. №4. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2008/102.