

УДК 002.6:004.415.048.65

---

**ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ  
МЕТАИНФОРМАЦИОННЫМИ РЕСУРСАМИ**

---

**Бондарчук Виктория Валерьевна**

кандидат технических наук,

заведующий отделом распознавания зрительных образов,

**Кравченко Наталья Михайловна**

кандидат технических наук,

старший научный сотрудник, с.н.с. отдела РЗО,

Институт проблем искусственного интеллекта, г. Донецк

DOI: 10.31618/ESU.2413-9335.2023.1.104.1751

**АННОТАЦИЯ**

Работа посвящена основам проектирования программного обеспечения для управления метаинформационными ресурсами. Представлены управляющие элементы и механизмы системы, графовые структуры данных подсистем, схема взаимосвязей программных модулей в системе

**ABSTRACT**

The work is devoted to the basics of designing software for managing meta-information resources. The control elements and mechanisms of the system, graph data structures of subsystems, the scheme of interrelations of program modules in the system are presented

**Keywords:** the scheme of interrelations of software modules, graph data structures, control elements, implementation controllers

**Ключевые слова:** схема взаимосвязей программных модулей, графовые структуры данных, управляющие элементы, контроллеры имплементации

Цифровая эволюция интеллектуальных разработок позволяет двигаться вперед и оставаться конкурентоспособными на рынке IT - технологий. Современные тенденции развития предприятий базируются на цифровых платформах, новых инструментальных средствах. Состояние экономического развития характеризуется гиперавтоматизацией социально-экономических кластеров, созданием цифровых двойников предприятий. Инструментальные средства, ориентированные на взаимодействие цифровых ресурсов, позволяют качественно совершенствовать бизнес-процессы на основе потребностей и пожеланий отдельных предприятий, создать интеллектуальное цифровое рабочее пространство, коммерциализировать деятельность предприятия. Разработаны и внедрены гибкие интеллектуальные платформы в различных отраслях экономики [1, с.124].

Предполагается разработка принципиально нового подхода к решению проблемы процесса социально-экономического развития. Представленные в проекте исследования дают новое решение проблемы развития управления метаинформационным процессом на базе распределенных гетерогенных суперкомпьютерных систем. Интеллектуальный алгоритм управления механизмом оптимального взаимодействия устанавливает однозначную связь между информационной системой, объектом и контролируемой внешней средой для получения стабильных и однозначных характеристик системы. Предлагаемый подход обеспечивает точное отслеживание профиля цифрового контента, обеспечивается взаимная адаптация объекта, окружающей среды и измерительной системы.

Основная концептуальная идея - создание условий для развития интерактивной высокотехнологичной эффективной информационной системы промышленности, обслуживающей предприятия республики. Объектом исследования является процесс взаимодействия метаинформационных ресурсов, доступных для поискового взаимодействия по сети, такие как документальные базы данных, электронные библиотеки, каталоги, поисковые машины, а также характеристики этих ресурсов с точки зрения организации автоматизированного доступа к ним.

Разработаны инструментальные средства мониторинговой информационно-аналитической системы промышленного назначения: автоматизированное место пользователя - интеллектуального ассистента информационной диагностики [2, с.205]. Структурно-логическая модель реализации системы реализована с использованием процессно-системного подхода, событийно-ориентированной архитектуры; семантических подсказок пользовательского интерфейса. Управляющими элементами системы являются: алгоритмы аутентификации пользователя в системе; алгоритмы контроля вводимой пользователем информации перед отправкой ее на сервер; алгоритмы записи / обновления информации в базе данных; алгоритмы поиска в базе данных запрашиваемой пользователем информации; алгоритмы генерации выходных документов в форматах PDF и DOCX; алгоритмы резервного копирования и восстановления данных.

Механизмами системы являются: серверная платформа с открытым исходным кодом Node.js; СУБД PostgreSQL; библиотека express (web-фреймворк для приложений Node.js); ORM-библиотека sequelize (инструмент взаимодействия

между платформой Node.js и реляционными базами данных); библиотека officegen (создание документов форматов MS Office); библиотека node-schedule (планировщик заданий); библиотека dotenv (работа с переменными окружения); библиотека crypto

(безопасные криптографические алгоритмы); библиотека read-excel-file (считывание данных из файлов MS Excel); библиотека pdfkit (генерация документов в PDF-формате); AngularJS (JavaScript-фреймворк с открытым исходным кодом).

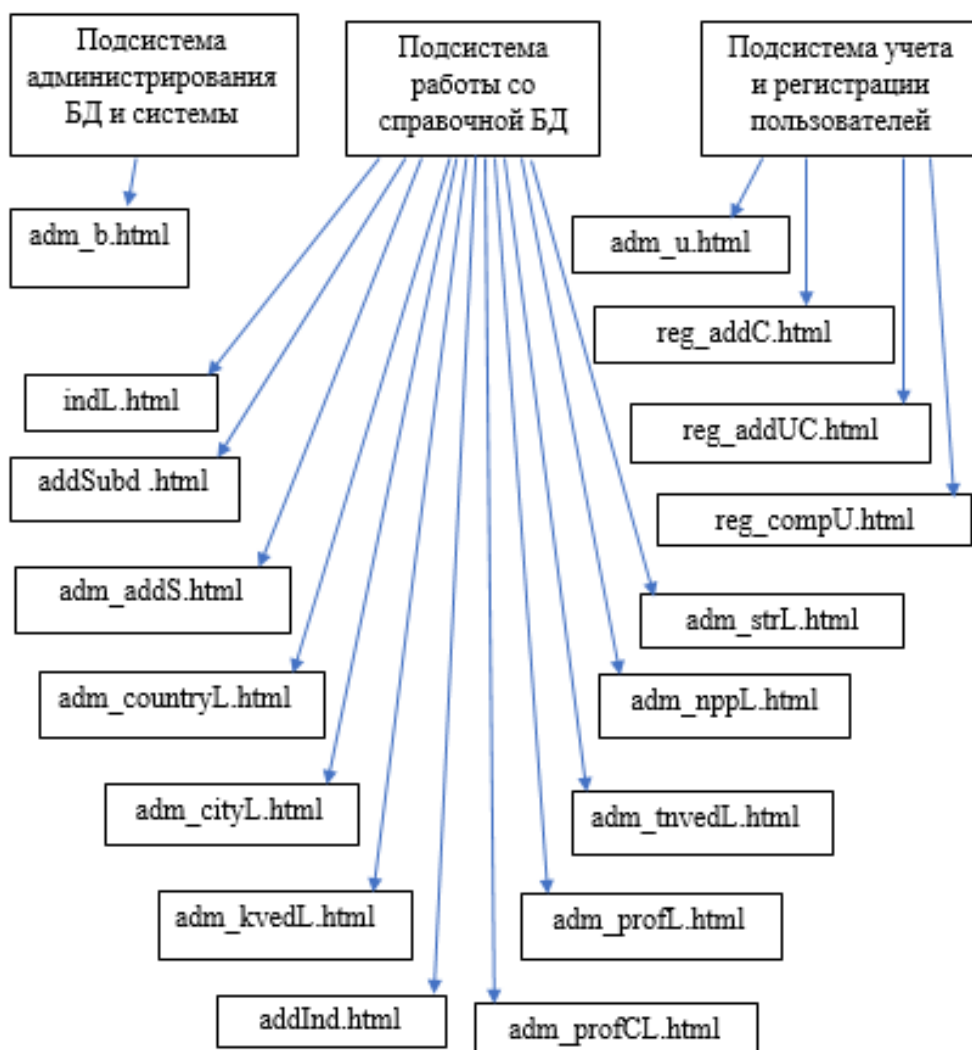


Рис.1. Графовая структура данных подсистем администрирования базой данных (БД), работы со справочной БД, учета и регистрации пользователей

Формализован информационно-аналитический процесс, сформулирована модель определения соответствия функциональным требованиям системы. Графовая структура данных подсистем администрирования базой данных (БД), работы со справочной БД, учета и регистрации пользователей представлена на рис.1; графовая структура данных для подсистем отображения информации из реестров, личного кабинета предприятия, подготовки входной и выходной информации представлена на рис.2; схема взаимосвязей программных модулей в системе представлена на рис.3. Формирование обмена между страницами и базой данных и отображение данных на страницах обеспечивают контроллеры имплементации – модули для управления html – страницей: addIndustryCtrl.js – добавление записи в справочник отраслей промышленности; addSubdivCtrl.js – добавление записи о

подразделении МПТ; adm\_addStreetCtrl.js – добавление записи об улице в справочник; adm\_addUserCtrl.js – регистрация пользователя-сотрудника МПТ администратором; adm\_baseController.js – страница администратора системы; adm\_cityDistrictListCtrl.js – список административных районов в городе; adm\_cityListCtrl.js – список городов и административных районов; adm\_cityDistrictListCtrl.js – список административных районов города; adm\_cityPlusListCtrl.js – список городов с подчиненными населенными пунктами; adm\_countryListCtrl.js – просмотр списка стран; adm\_kvedListCtrl.js – просмотр списка кодов внешнеэкономической деятельности (КВЭД); adm\_nppListCtrl.js – просмотр справочника кодов номенклатуры продукции промышленности (НПП); adm\_streetListCtrl.js – просмотр

справочника улиц; adm\_tnvedListCtrl.js – просмотр справочника кодов товарной номенклатуры внешнеэкономической деятельности (ТН ВЭД); adm\_usersCtrl.js – список пользователей – сотрудников МИТ; changeCtrl.js – изменение пароля пользователем; eo\_scanConcCtrl.js – страница прикрепления скан-копии заключения; o\_viewConclusionsCtrl.js – просмотр списка готовых заключений; eo\_viewRequestsCtrl.js – просмотр поданных заявлений; exitCtrl.js – подтверждение выхода из аккаунта; indListCtrl.js – справочник отраслей промышленности; inpAddressCtrl.js – страница ввода данных об адресе; lk\_addProductCtrl.js – страница ввода / редактирования данных о виде продукции; lk\_addRequestCtrl.js – подготовка заявления о выдаче заключения / исключении продукции из реестра; lk\_addRequestExpCtrl.js – подготовка заявления о включении в реестр экспортеров; lk\_companyCtrl.js – ввод / редактирование данных о предприятии.

Практическая ценность работы состоит в перспективной значимости проекта, решении проблемы коммерциализации информационных промышленных ресурсов республики, включающей автоматизированные рабочие места пользователей, логистику, статистику, мониторинг, основным функциональным назначением которого является интерактивная высокотехнологичная эффективная система автоматизированного взаимодействия цифровых ресурсов ближнего и дальнего зарубежья; организации возможности накопления и обработки дополнительной информации о промышленных предприятиях (данные об установленном технологическом оборудовании, его характеристиках и состоянии, о поставщиках сырья и комплектующих). Новый научный подход позволит интегрировать базы данных стран ближнего и дальнего зарубежья, что будет способствовать социально-экономическому взаимовыгодному сотрудничеству всех участников процесса.

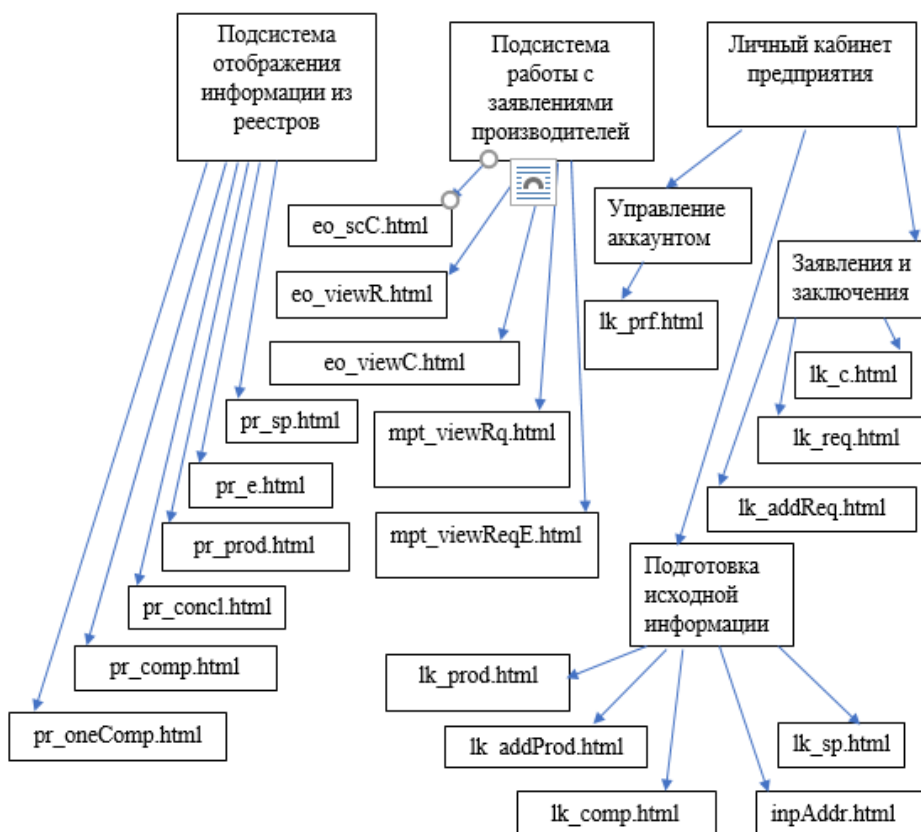


Рис. 2. Графовая структура данных для подсистем отображения информации из реестров, личного кабинета предприятия, подготовки входной и выходной информации

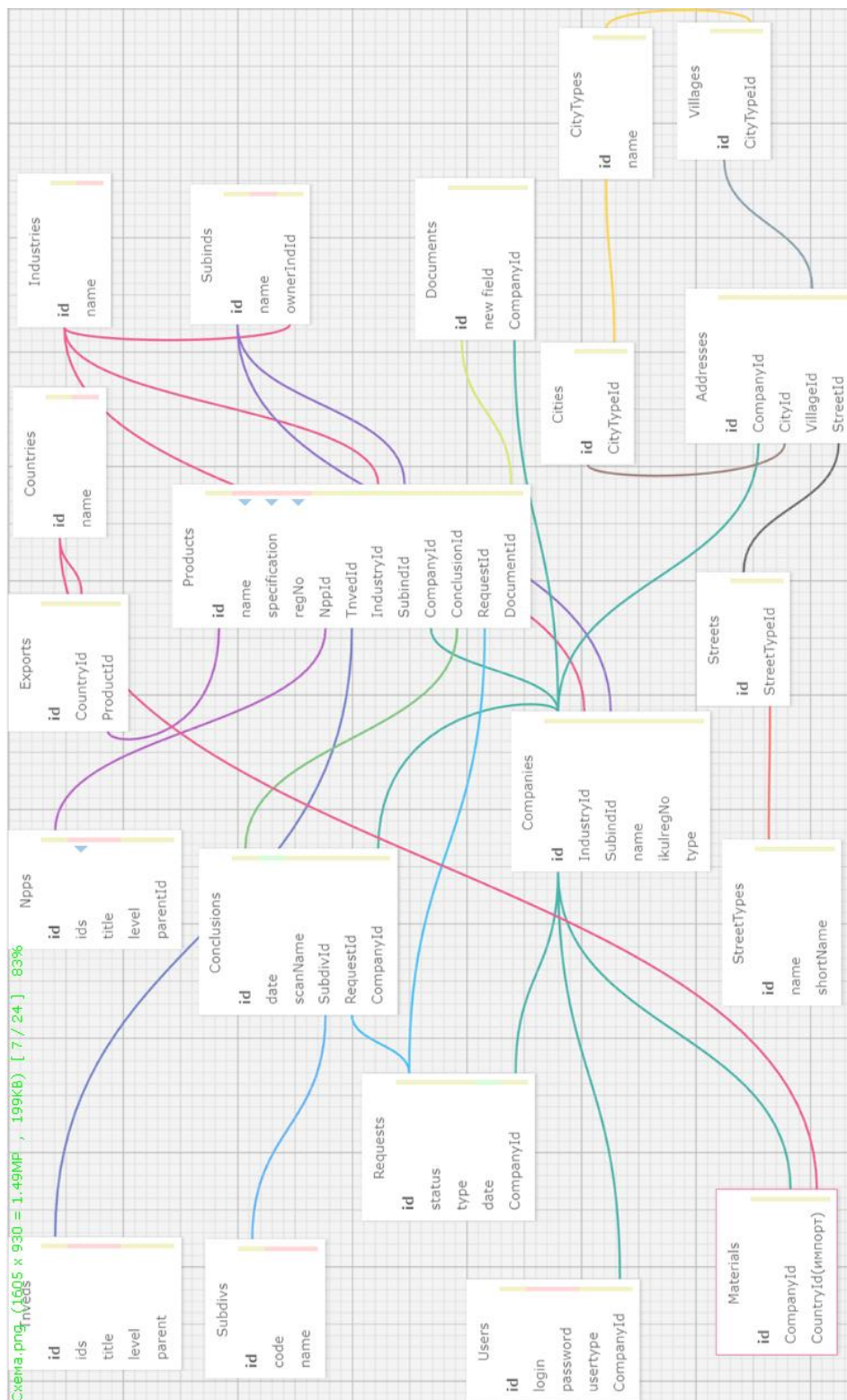


Рис.3. Схема взаимосвязей программных модулей в системе.

### ЛИТЕРАТУРА

Бондарчук В.В., Иванова С.Б., Кравченко Н.М. Моделирование распределенных гетерогенных суперкомпьютерных систем социально-экономического развития. Научное наследие, 90, С.124–127. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6616204>  
<http://www.scientific-heritage.com/wp-content/uploads/2022/06/The-scientific-heritage-No-90-90-2022.pdf>

Бондарчук В.В., Иванова С.Б., Кравченко Н.М., Ключанова Т.Д. Методология эксплуатации адаптивной системы распределенных гетерогенных ресурсов. Современные социально-экономические процессы: проблемы, тенденции и перспективы развития: монография / Под общ. ред. Г. Ю. Гуляева — Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». — 2023. — 204 с. — С.205-217