

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЦЕНТР НАУЧНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА
«НАУКА И ПРОСВЕЩЕНИЕ»**



НАУКА и ПРОСВЕЩЕНИЕ
МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЦЕНТР НАУЧНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА

ЛУЧШИЕ НАУЧНЫЕ РАБОТЫ 2026

**СБОРНИК СТАТЕЙ III МЕЖДУНАРОДНОГО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО КОНКУРСА,
СОСТОЯВШЕГОСЯ 20 АПРЕЛЯ 2026 Г. В Г. ПЕНЗА**

**ПЕНЗА
МЦНС «НАУКА И ПРОСВЕЩЕНИЕ»
2026**

УДК 001.1
ББК 60
Л87

Ответственный редактор:
Гуляев Герман Юрьевич, кандидат экономических наук

Л87

ЛУЧШИЕ НАУЧНЫЕ РАБОТЫ 2026: сборник статей III Международного научно-исследовательского конкурса / Под общ. ред. Г.Ю. Гуляева – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2026. – 110 с.

ISBN 978-5-00268-449-6

Настоящий сборник составлен по материалам Международного научно-исследовательского конкурса «**ЛУЧШИЕ НАУЧНЫЕ РАБОТЫ 2026**», состоявшегося 20 апреля 2026 г. в г. Пенза. В сборнике научных трудов рассматриваются современные проблемы науки и практики применения результатов научных исследований.

Сборник предназначен для научных работников, преподавателей, аспирантов, магистрантов, студентов с целью использования в научной работе и учебной деятельности.

Ответственность за аутентичность и точность цитат, имен, названий и иных сведений, а также за соблюдение законодательства об интеллектуальной собственности несут авторы публикуемых материалов.

Полные тексты статей в открытом доступе размещены в Научной электронной библиотеке Elibrary.ru в соответствии с Договором №1096-04/2016К от 26.04.2016 г.

УДК 001.1
ББК 60

© МЦНС «Наука и Просвещение» (ИП Гуляев Г.Ю.), 2026
© Коллектив авторов, 2026

ISBN 978-5-00268-449-6

Ответственный редактор:

Гуляев Герман Юрьевич – кандидат экономических наук

Состав редакционной коллегии и организационного комитета:

- Агаркова Любовь Васильевна – доктор экономических наук, профессор
Ананченко Игорь Викторович – кандидат технических наук, доцент
Антипов Александр Геннадьевич – доктор филологических наук, профессор
Бабанова Юлия Владимировна – доктор экономических наук, доцент
Багамаев Багам Манапович – доктор ветеринарных наук, профессор
Баженова Ольга Прокопьевна – доктор биологических наук, профессор
Боярский Леонид Александрович – доктор физико-математических наук
Бузни Артемий Николаевич – доктор экономических наук, профессор
Буров Александр Эдуардович – доктор педагогических наук, доцент
Васильев Сергей Иванович – кандидат технических наук, профессор
Власова Анна Владимировна – доктор исторических наук, доцент
Грицай Людмила Александровна – доктор педагогических наук, доцент
Давлетшин Рашит Ахметович – доктор медицинских наук, профессор
Иванова Ирина Викторовна – кандидат психологических наук
Иглин Алексей Владимирович – кандидат юридических наук, доцент
Ильин Сергей Юрьевич – кандидат экономических наук, доцент
Искандарова Гульнара Рифовна – доктор филологических наук, доцент
Казданян Сусанна Шалвовна – кандидат психологических наук, доцент
Качалова Людмила Павловна – доктор педагогических наук, профессор
Кожалиева Чинара Бакаевна – кандидат психологических наук
Колесников Геннадий Николаевич – доктор технических наук, профессор
Корнев Вячеслав Вячеславович – доктор философских наук, профессор
Кремнева Татьяна Леонидовна – доктор педагогических наук, профессор
Крылова Мария Николаевна – кандидат филологических наук, профессор
Кунц Елена Владимировна – доктор юридических наук, профессор
Курленя Михаил Владимирович – доктор технических наук, профессор
Малкоч Виталий Анатольевич – доктор искусствоведческих наук
Малова Ирина Викторовна – кандидат экономических наук, доцент
Месеняшина Людмила Александровна – доктор педагогических наук, профессор
Некрасов Станислав Николаевич – доктор философских наук, профессор
Непомнящий Олег Владимирович – кандидат технических наук, доцент
Оробец Владимир Александрович – доктор ветеринарных наук, профессор
Попова Ирина Витальевна – доктор экономических наук, доцент
Пырков Вячеслав Евгеньевич – кандидат педагогических наук, доцент
Рукавишников Виктор Степанович – доктор медицинских наук, профессор
Семенова Лидия Эдуардовна – доктор психологических наук, доцент
Удут Владимир Васильевич – доктор медицинских наук, профессор
Фионова Людмила Римовна – доктор технических наук, профессор
Чистов Владимир Владимирович – кандидат психологических наук, доцент
Швец Ирина Михайловна – доктор педагогических наук, профессор
Юрова Ксения Игоревна – кандидат исторических наук

УДК 004.021

ОЦЕНКА АРХИТЕКТУРЫ БАЗ ДАННЫХ В СИСТЕМЕ ФОРМИРОВАНИЯ ПРЕДЛОЖЕНИЙ НА ВЫБОР ИЗДЕЛИЯХ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЕ

РУБЦОВ ЮРИЙ ВАСИЛЬЕВИЧгенеральный директор, главный конструктор
АО «ЦКБ «Дейтон»

Аннотация: В настоящей статье приведены используемые методы оценки архитектуры баз данных, по результатам модернизации системы формирования предложений на выбор изделий электронной техники для применения в радиоэлектронной аппаратуре. В качестве инструментария оценки использовались метрики. Они позволили подтвердить результативность проведённой модернизации и обеспечить конструкторов необходимой информацией об изделиях.

Ключевые слова: изделия электронной техники, радиоэлектронная аппаратура, база данных, искусственный интеллект, машинное обучение.

EVALUATION OF THE ARCHITECTURE OF DATABASES IN THE SYSTEM OF FORMING PROPOSALS FOR THE SELECTION OF ELECTRONIC COMPONENTS FOR USE IN RADIOELECTRONIC EQUIPMENT

Rubtsov Yuri Vasilievich

Annotation: This article presents the methods used to evaluate database architecture based on the results of modernizing a system for generating proposals for the selection of electronic components for use in electronic equipment. Metrics were used as the evaluation tool. These metrics confirmed the effectiveness of the modernization and provided designers with the necessary product information.

Keywords: electronic components, electronic equipment, database, artificial intelligence, machine learning

Введение

Оценка архитектуры баз данных (БД) была проведена для подтверждения качества модификации системы формирования предложений на выбор изделий электронной техники (ИЭТ) для применения в радиоэлектронной аппаратуре (РЭА). Модификация архитектуры БД в системе формирования предложений на выбор ИЭТ для применения в РЭА (Система) выполнена в целях сокращения времени на сбор информации, повышения точности ее сопоставления, обработки и анализа, оптимального формирования предложений на выбор ИЭТ для применения в РЭА. В результате модификации БД стали единой, управляемой основой, для функционирования в режиме реального времени.

Номенклатура применяемых ИЭТ, объём параметров и показателей растут. Баланс структурированной и неструктурированной информации смещается в сторону неструктурированной. Частота поступления информации увеличивается. Растет число источников информации. При этом развитие тех-

нологий искусственного интеллекта (ИИ), машинного (МО) и глубокого обучения (ГО), нейронные сети (НС) создали перспективу успешного решения вышеперечисленных проблем, провести модификацию архитектуры БД Системы и оценить результаты.

Источники информации Системы - это субъекты и объекты, идентифицирующие происхождение информации, доступные и дающие разрешение для ее использования Системой и обладающие достаточной определенностью. Информация достоверна, если она отражает истинное состояние ИЭТ. Достоверную информацию Система получает от разработчиков и потребителей ИЭТ, исследовательских, измерительных и испытательных организаций. Достоверная для Системы информация находится в конструкторской и технологической документации на изделия, результатах исследований, измерений, испытаний, применения, эксплуатации, и модернизации.

Модификация, в том числе, проводилась для получения от архитектуры БД ИЭТ большей гибкости и масштабируемости, обеспечения управление растущим объемом данных. Технологии ИИ сформировали возможность обработки такой информации. В анализе и формировании оптимальных решений на выбор ИЭТ для применения в РЭА использованы МО, ГО и НС. Переход на современную архитектуру данных позволил преодолеть такие проблемы, как разрозненность данных и ограниченная масштабируемость.

Пользователями Системы являются: конструкторы РЭА, специалисты разрабатывающие РЭА и принимающий решение на применение в ней ИЭТ. Пользователями Системы также могут быть: поставщики ИЭТ, разработчики конструкторской и технологической документации; специалисты испытательных лабораторий, изготовители ИЭТ и др. Однако, в своем большинстве, целевая пользовательская аудитория Системы - конструкторы (разработчики) РЭА. Для них, принятие обоснованных решений относительно выбора ИЭТ является критически важной частью создания РЭА. Архитектуре БД, обеспечивающей формирование такого выбора, нужна не только скорость и надёжность обработки запросов, но и адаптировалось к меняющимся потребностям в данных. Учтено влияние архитектуры БД на существующий и перспективный спектр информации об ИЭТ: от структуры затрат и сроков разработки ИЭТ до опыта эксплуатации и эффективности применения финальной продукции.

БД лежат в основе взаимодействия с пользователями Системы — любые действия, поиск и предложения должны регистрироваться, обрабатываться и извлекаться, за время не требующего длительного ожидания. Определение архитектуры БД [1] становится решающим фактором между бесперебойной работой и разочарованием пользователей медленной загрузкой и ошибками.

Архитектура БД должна обеспечивать учет скорости обработки, масштабируемости и востребованности информации об ИЭТ, гарантируя, что она соответствует ожиданиям пользователей. Понимание методов работы с БД позволяет администраторам принимать решения, которые оптимизируют использование ресурсов, улучшают пользовательский опыт и поддерживают грамотное применение ИЭТ в РЭА.

Общие положение о методах оценки архитектуры базы данных

Для оценки архитектуры БД применены метрики [2]. Они позволили получать ранние предупреждения, обеспечивать необходимую производительность Системы и оперативно устранять инциденты на стадии модификации, запуска и эксплуатации Системы. Метрики обеспечили более тесное сотрудничество между архитекторами БД и другими специалистами Системы. Наборы метрик позволили получить ценную информацию о полезности модификации архитектуры БД. Типы метрик для оценки архитектуры БД формируются в группы.

Метрики выбора метода модификации архитектуры базы данных

При выборе метода модификации архитектуры БД досконально оценивалась метрика отношения актуальности методов модификации архитектуры БД [3] к их доступности. Под актуальностью методом модификации архитектуры БД понимается соответствие техническим условиям при улучшении ранее применяемых методов. Доступность определяется ограничениями с применением метода.

БД может замедлять выполнение запросов, вызывать конфликты блокировок — любое из этих событий может остановить рабочие процессы Системы. Задача состоит в том, чтобы выбрать метод

модификации архитектуры БД, выявляющий и устраняющий проблемы на ранних стадиях:

- производительности;
- поведения приложений;
- диагностики во время инцидентов.

Оценка модификации архитектуры БД должна обеспечивать выявление первопричин проблем — один и тот же симптом может возникнуть из-за ошибок выбора проектирования архитектуры, шаблонов запросов, пиковых нагрузок или ограничений инфраструктуры. Оценка модификации архитектуры БД должна гарантировать раннее обнаружение этих условий и их устранение до того, как они повлияют на стабильность работы Системы.

Метрики обеспечения мониторинга базы данных

Мониторинг БД наиболее эффективен, когда он целенаправленный. Отслеживание сфокусированного набора метрик помогает выявлять значимые изменения, определять их характер и избавляться от негативных последствий. Мониторинг БД должен обеспечивать отслеживание по типу запроса, пользователю, конечной точке или набору данных. При выполнении модификации архитектуры БД использовались ключевые метрики: задержка обработки запроса, использование индексов и задержка репликаций.

Модификация архитектуры БД обеспечила мониторинг:

- механизма хранения — как данные физически хранятся, индексируются и извлекаются;
- путей выполнения запросов — фактических операций, выполняемых для получения результатов. Учтены проблемы замедлений, вызывающие каскадный характер — сложные запросы вызывали задержки в нескольких сервисах. Некоторые проблемы оставались скрытыми — задержка репликации, рост объёма индексов или конфликты блокировок вызывали оповещения до тех пор, пока производительность не снизилась до 10%;
- потребления ресурсов — использования процессоров, памяти, ввода-вывода и пула соединений при различных рабочих нагрузках;
- целостности данных.

Метрики оценки производительности базы данных

При оценке результатов модификации архитектуры БД оценивалась производительность БД по показателям:

- время отклика — время от запроса до получения предложений на применение ИЭТ;
- пропускная способность — количество запросов/фильтраций, которые Система может обработать в секунду;
- сложность запроса — количество операций, необходимых для формирования фасетной обработки (поиск и фильтрация данных, одновременно по нескольким характеристикам);
- использование ресурсов — нагрузка на процессор, устройства ввода-вывода и память при выполнении сложных операция (например, формирование отчета с фильтрами);
- темпы роста БД;
- экономическая эффективность — измерение операционных затрат относительно объема запросов пользователями, в том числе при использовании сервисов Системы.

Выполнялась проверка использования кэша при поступлении запросов, отсутствие принудительного чтения с диска. Низкие показатели использования кэша предсказывали замедление работы Системы и указывали на то, что рабочий набор данных превышает память, или на неэффективные шаблоны запросов. Выполнялось регулирование размера кэша/буфера и фильтрация запросов. Мониторинг использования памяти позволял выявить несоответствия в конфигурации.

Проводилось сканирование индексов по сравнению с последовательным сканированием, чтобы выявить отсутствующие индексы. Проверялась миграция компонентов БД на предмет изменений индексов. Неиспользуемые индексы удалялись, для уменьшения объема хранилища и устранения задержки записи. Определено — низкое использование индексов в таблицах с высокой частотой чтения

сигнализирует о возможностях дальнейшей оптимизации.

Отслеживалось общее количество активных соединений с БД. Мониторинг этого показателя помог выявлять неэффективное использование пулов соединений и ошибки в настройке конфигурации Системы, для которой имеются ограничения — достижение 80% нагрузки на ресурсы указывает на проблемы.

Проводилась оценка вероятности приближения используемых соединений к предельным значениям посредством запуска нагрузочных тестов, новых фоновых заданий.

Измерялся трафик. При резком увеличении трафика отслеживались как абсолютные значения, так и процент от настроенного максимума. Измерялось время установления нового соединения с БД. Оно установлено в пределах 9-11 мс. При несоответствии диапазона тестировались и дорабатывались соединения.

Измерялось среднее, и максимальное время выполнения запросов. Время выполнения запросов на получение информации по ИЭТ измерялось в единицах миллисекунд; аналитические запросы, в том числе формирование предложений на применение ИЭТ выполнялись на порядок дольше, но были стабильными.

Сравнивалось время обработки запросов: по типу запроса, региону и времени суток, чтобы выявить закономерности. Запросы с аномально большим временем обработки получали новый алгоритм формирования результата.

Выявлялись случаи полного сканирования текста, вместо использования индексов или составления методом МО. Отслеживалось количество сканирований в соотношении с общим количеством запросов для каждого набора данных. Также оценивалась правильность выбранного метода сопоставления, методами, описанными в [4-7].

Определялись закономерности использования процессора для различных типов запросов. Выявлялись запросы, вызывающими скачки загрузки процессора. Постоянное использование выше 70–80% загрузки процессора указывало на рост рабочих нагрузок, требующих оптимизации или масштабирования.

Измерялось количество операций ввода-вывода в секунду (IOPS, Input/Output Operations Per Second), пропускную способность и задержку для различных типов файлов (данные, журналы, временные файлы).

Оценивалось влияние новых рабочих нагрузок на ухудшение производительности. Задержка >10 мс (SSD, Solid-State Drive, твердотельный накопитель) или >20 мс (HDD, Hard Disk Drive, жесткий диск или «винчестер») требовала дополнительных исследований и изменений.

Замерялась скорость роста таблиц/индексов в тестовых наборах данных для прогнозирования потребностей в масштабировании. При увеличении скорости на 80–85% проверялись уровни фрагментации.

Использовались тесты параллельного доступа для выявления взаимоблокировок. Анализировались шаблоны доступа, которые могли привести к циклическим зависимостям блокировки. Использовались графы взаимоблокировок для рефакторинга проблемного кода.

Тестировались: процедуры резервного копирования/восстановления на тестовых наборах данных; изменения в хранилище на предмет нарушения работы алгоритмов резервного копирования или политик хранения. Замерялись показатели, RTO (Recovery Time Objective, время восстановления) и RPO (точка восстановления). Их значение на 60% превысили показатели до модернизации.

Заключение

До модернизации архитектуры БД Системы применялись разрозненные хранилища данных и затруднялось взаимодействие компонентов. Переход на современную архитектуру БД объединил разрозненные хранилища, сократил расходы и повысил производительность Системы. Используются конвейеры данных для управления, интеграции и контроля данных как в локальных, так и в облачных средах. Это позволило получить полное представление об информации в БД, упростило изучение новых потребностей конструкторов ИЭТ и сократило время адаптации к изменениям.

В целях повышения уровня конфиденциальности, модернизированная Система оснащена такими инструментами, как тегирование, маскирование и токенизация. Автоматизация этих процессов не только обеспечила безопасность данных, но и избавила от дорогостоящих проблем с соблюдением требований к безопасности данных в будущем. Надежные средства управления данными обеспечили четкое представление о данных и отслеживание кто их использует с обязательным авторизованным доступом.

Оценка архитектуры БД в Системе позволила подтвердить результативность проведенной модернизации и обеспечить конструкторов РЭА оперативной и актуальной информацией об ИЭТ в обеспечении разработки отечественной радиоэлектронной продукции.

Список источников

1. Elias Dritsas, Maria Trigka. Database Systems in the Big Data Era: Architectures, Performance, and Open Challenges. *EEE Access* 13:95068 – 95084. *EEE Access* 13:95068 – 95084. May 2025 - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL:https://www.researchgate.net/publication/391961315_Database_Systems_in_the_Big_Data_Era_Architectures_Performance_and_Open_Challenges (15.04.2026).

2. Sarah Azzabi, Zakiya Alfughi, Abdelkader Ouda. Data Lakes: A Survey of Concepts and Architectures. *Computers* 2024, 13(7), 183, July 2024 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL:<https://www.mdpi.com/2073-431X/13/7/183> (15.04.2026).

3. Marin Fotache, Marius-Iulian Cluci, Toni Taipalus. The effects of database normalization on decision support system performance. *Information Systems Volume 136*, February 2026 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL:<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030643792500122X> (15.04.2026).

4. Рубцов Ю.В. Алгоритм машинного обучения сопоставления данных системы формирования оптимальных предложений на выбор изделий электронной компонентной базы в процессах разработки радиоэлектронной аппаратуры. *Научные исследования 2026, сборник статей XX Международной научно-практической конференции*. 20 февраля 2026 г. С.15-27.

5. Рубцов Ю.В. Алгоритм вероятностного сопоставления данных системы формирования оптимальных предложений на выбор изделий электронной компонентной базы в процессах разработки радиоэлектронной аппаратуры. *Актуальные научные исследования, сборник статей XXXII Международной научно-практической конференции*, 15 февраля 2026 г. С.10-32.

6. Рубцов Ю.В. Алгоритм точного сопоставления данных системы формирования оптимальных предложений на выбор изделий электронной компонентной базы в процессах разработки радиоэлектронной аппаратуры. (Научное обозрение: актуальные вопросы теории и практики, сборник статей XXI Международной научно-практической конференции. 10 февраля 2026 г. С.19-32.

7. Рубцов Ю.В. Алгоритм сопоставления для нормализации данных системы формирования оптимальных предложений на выбор изделий электронной компонентной базы в процессах разработки радиоэлектронной аппаратуры. *Автоматизация в промышленности*. № 7. 2025 - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL:<https://www.deyton.ru/doc/rub09.07.2025.pdf> (15.04.2026).

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

ЛУЧШИЕ НАУЧНЫЕ РАБОТЫ 2026

Сборник статей

Международного научно-исследовательского конкурса

г. Пенза, 20 апреля 2026 г.

Под общей редакцией

кандидата экономических наук Г.Ю. Гуляева

Подписано в печать 22.04.2026.

Формат 60×84 1/16. Усл. печ. л. 6,4

МЦНС «Наука и Просвещение»

440062, г. Пенза, Проспект Строителей д. 88, оф. 10

www.naukaip.ru

