

Анастасия Сергеевна Лагоха

Алтайский государственный педагогический университет, г. Барнаул, Россия, ldakas@mail.ru

ОСОБЕННОСТИ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО ПОДХОДА К ФОРМИРОВАНИЮ СОДЕРЖАНИЯ КУРСА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНАМ, СВЯЗАННЫМ С ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ БАЗ ДАННЫХ

Аннотация. Рассматриваются вопросы формирования компетенций при изучении дисциплин, связанных с проектированием баз данных — «Проектный практикум», «Проектирование информационных систем», «Базы данных», а также производственной практики в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика. Проанализирована основная профессиональная образовательная программа, определен перечень компетенций, описан подход к формированию содержания междисциплинарного курса лабораторных работ на основе технологии жизненного цикла.

Ключевые слова: проектирование баз данных; изучение методики проектирования баз данных; жизненный цикл.

Anastasiya S. Lagokha

Altai State Pedagogical University, Barnaul, Russia, ldakas@mail.ru

INTERDISCIPLINARY APPROACH TO DESIGNING LABORATORY COURSE CONTENT FOR DATABASE LIFE CYCLE DISCIPLINES

Abstract. This study examines the development of professional competencies through an interdisciplinary approach to designing laboratory course content for database-related disciplines, including “Design Workshop”, “Information Systems Design” and “Databases”, as well as industrial practice within the “03.09.03 Applied Informatics” curriculum. The research analyzes the core professional educational program, identifies key competencies, and proposes a methodology for structuring interdisciplinary laboratory coursework based on database life cycle technology. The presented approach integrates theoretical knowledge with practical skills development across related disciplines, offering a comprehensive framework for curriculum design in applied informatics education.

Keywords: database design; study of database design methodology; design life cycle.

Актуальность вопросов, связанных с организацией процесса изучения дисциплин по проектированию баз данных как фундамента для подготовки будущих специалистов, основана на том факте, что методология жизненного цикла имеет ключевое значение в процессе разработки информационных систем автоматизированного учета, предназначенных для хранения, структурирования и обработки больших объемов информации. В мае 2024 года Центр стратегических разработок (ЦСР, учрежден в 1999 году как разработчик стратегий долгосрочного развития экономики РФ) опубликовал исследование российского рынка систем управления и обработки данных [1]. В соответствии с отчетом этот сегмент рынка в 2023 году превысил показатели 2022-го на 20 % (в предыдущем году было падение на 22 %) и составил 67 млрд рублей. Связана такая тенденция с тем, что в 2022 году в ИТ-области начался новый этап развития, связанный с уходом лидирующих западных компаний и формированием требований «роста» доли отечественных продуктов в соответствии с программой импортозамещения, как следствие — усиление роли подготовки специалистов в области проектирования баз данных.

Целью исследования является обоснование содержания курса лабораторных работ по дисциплинам, направленным на изучение баз данных, во-первых, с учетом необходимости формирования и развития многообразия соответствующих компетенций, во-вторых, с соблюдением положений методологии реализации жизненного цикла баз данных. Для достижения цели необходимо решить следующие задачи:

1. Выявить список компетенций, на освоение и развитие которых направлен процесс изучения баз данных (на основе основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки Прикладная информатика 09.03.03).
2. Определить перечень учебных дисциплин (связанных с изучением баз данных), их последовательность, междисциплинарную увязку (на основе учебного плана).
3. Интегрировать процесс развития, формирования компетенций и их индикаторов с этапами инженерной технологии жизненного цикла базы данных.

Научная новизна исследования определяется обоснованием разработки содержания курса ла-

бораторных работ, основанного на инженерной методологии проектирования баз данных в соответствии с жизненным циклом, а также с учетом междисциплинарной интеграции этапов этого цикла и перечня развиваемых компетенций (их индикаторов).

Теоретическая значимость исследования заключается в детальном анализе учебного плана, основной образовательной программы по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, определении перечня и взаимосвязи дисциплин, направленных на изучение баз данных, их интеграции с результатами производственных практик, определении базовых элементов методологии проектирования баз данных на основе жизненного цикла.

Практическая значимость исследования определяется возможностью использования методологии жизненного цикла баз данных как основы для содержания курса лабораторных работ по дисциплинам «Проектный практикум»,

«Проектирование информационных систем», «Базы данных», а также при выполнении задач производственной практики.

Суть организации курса лабораторных (либо практических) работ по дисциплинам «Базы данных», «Проектирование информационных систем», «Проектный практикум», как и задач производственной практики (на рис. 1 представлена схема последовательности изучения дисциплин), заключается в реализации инженерной технологии разработки проекта базы данных согласно жизненному циклу, состоящему из следующих основных этапов (в фундаментальных исследованиях приводятся различные вариации [2–5], но суть понимания этапов цикла у всех авторов одна): анализ предметной области; моделирование прикладных процессов; постановка задач проектирования; оценка экономической целесообразности; непосредственно проектирование (концептуальное, логическое, физическое); реализация; тестирование; опытная эксплуатация.

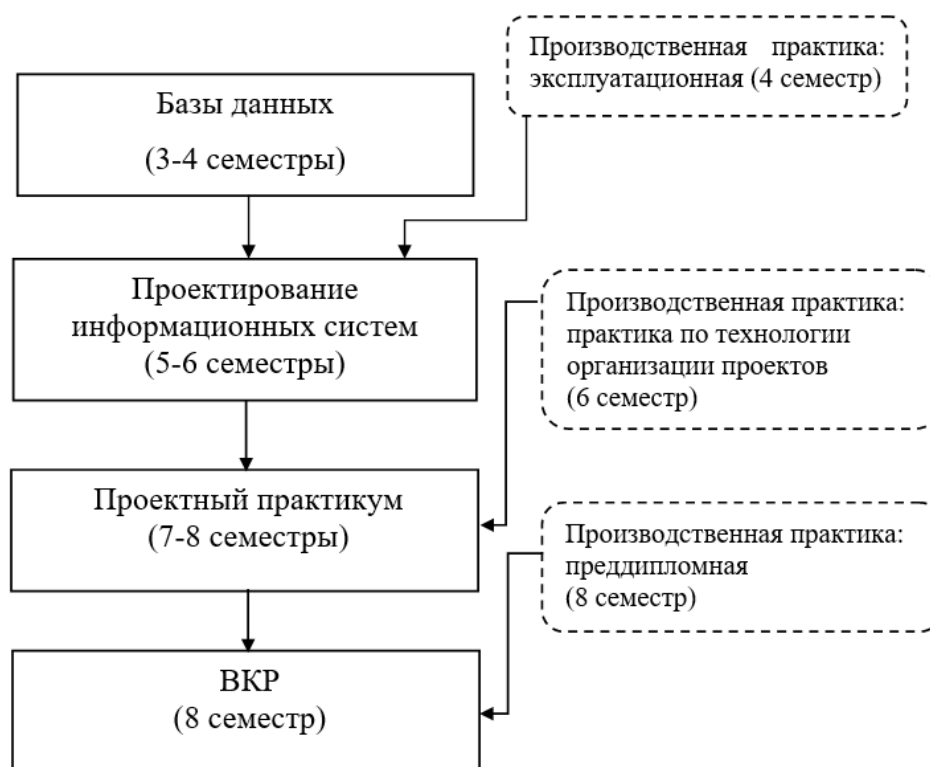


Рис. 1. Последовательность изучения дисциплин

Схема (рис. 2) является «классической», если не тривиальной, однако с учетом цели и задач исследования приведем описание этапов этой

схемы с точки зрения возможности освоения и развития некоторых компетенций (либо их индикаторов).

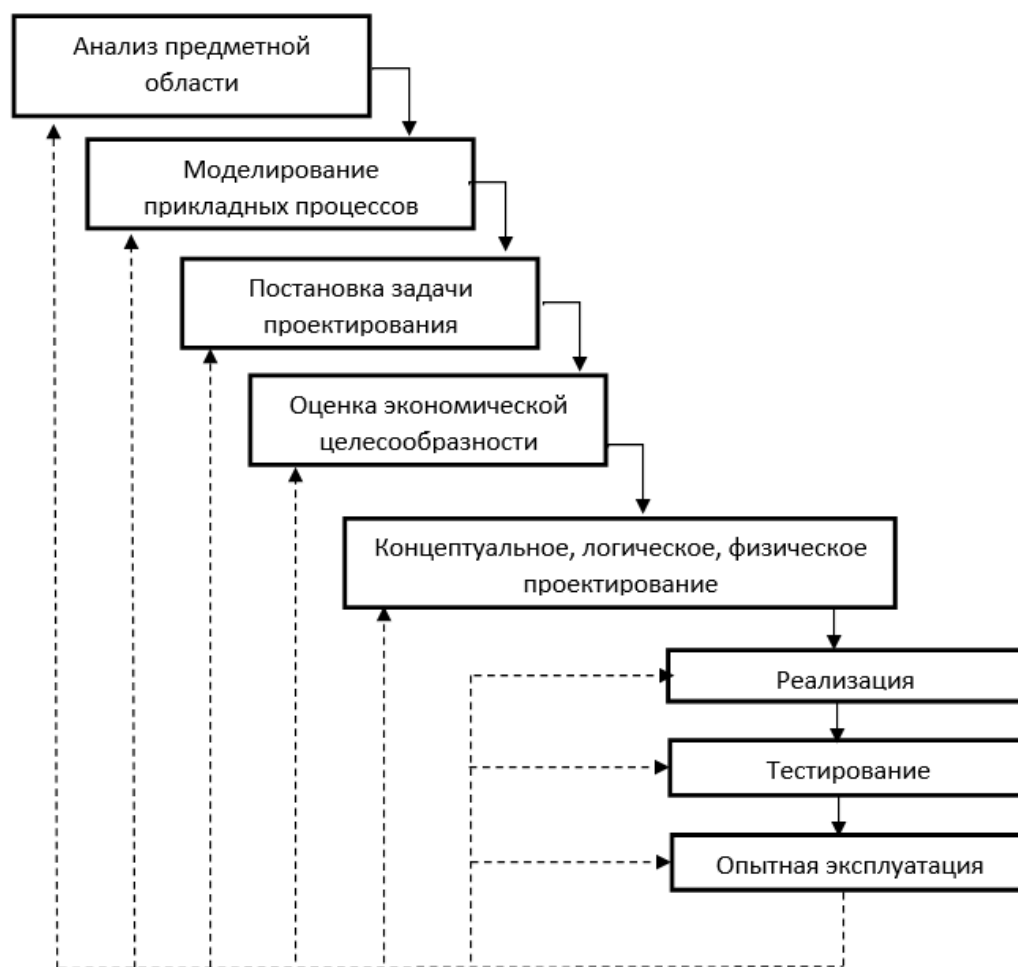


Рис. 2. Жизненный цикл базы данных

Первоначальный этап жизненного цикла – работа с предметной областью, ее прикладными процессами, постановка задачи проекта. Ниже представлена схема (рис. 3), дающая общее представление о многообразии методов исследования предметной области (которым соответствует и многообразие методов обследования организации и ее прикладных процессов). Компетенции, необходимые для этого этапа, связаны, во-первых, со способностью проводить обследование предметной области, во-вторых, со способностью выявлять потребности в автоматизации, в-третьих, необходимо уметь формулировать требования к проектируемой информационной системе на основе базы данных. Если говорить об универсальных компетенциях, то разработчик баз данных должен знать принципы и методы систематизации, сбора, отбора информации, параллельно выполнять оценку эффективности применения этих методов, при необходимости уметь их интегрировать и/или модифицировать, владеть груп-

пой текстологических и многообразием коммуникативных методов работы с информацией.

Обозначив объем работ, выполняемых на начальном этапе проектирования, следует сделать акцент на сложности, специфике и масштабе проектов по разработке баз данных в современных условиях и, как следствие, на формировании потребности управления участием в проектах на различных стадиях жизненного цикла и развития таких индикаторов компетенций, как умение планировать время, действовать и принимать решения с соблюдением принципов командной реализации проекта.

Знание инструментов коммуникаций предполагает, что для управления и участия в работе команды проектных решений может и должен быть использован сегмент специализированного программного обеспечения и онлайн-сервисов, работа с которыми осуществляется на всех этапах жизненного цикла базы данных, начиная с исследования предметной области (Битрикс24, Ли-

дерTask, SharePoint, Cisco Unified Communications Manager). К основным функциям относят менеджер задач; CRM; HD аудио- и видеозвонки; индивидуальный и групповой чат; списки контак-

тов и адресную книгу с поддержкой фотографий пользователей; голосовую почту; статусы присутствия; чат-боты; обмен файлами; учет рабочего времени; сквозную аналитику.

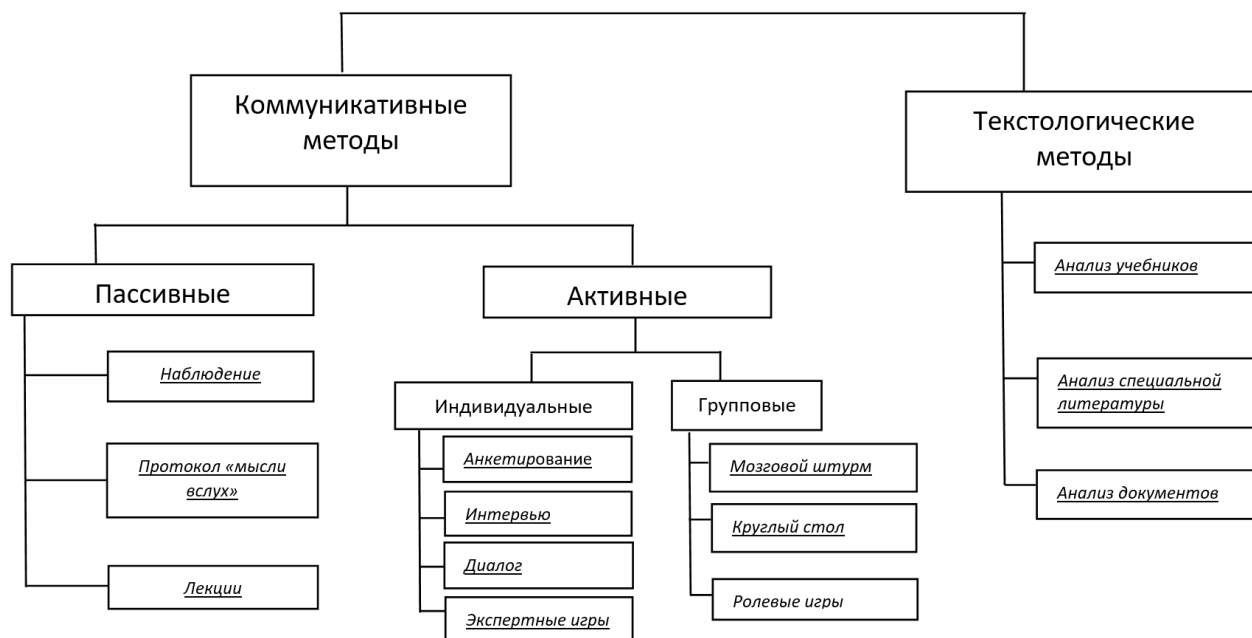


Рис. 3. Методы работы с информационными источниками

Реализация следующего этапа – моделирование прикладных процессов – требует владения навыками формализации предметной области, ее прикладных процессов и требований к информационной системе.

Моделирование прикладных процессов – это один из методов изучения, а возможно, и повышения эффективности, функционирования организации на основе процессного подхода, когда процесс формализуется через такие элементы, как «действия», «события», «механизмы» и т. д. Разработанная модель (в виде диаграмм, сценариев, схем и т. д.) позволяет, в частности, сформулировать задачи автоматизации. Объем задач профессиональной деятельности, решаемых на этом этапе, можно оценить по списку основных нотаций функционального моделирования (с учетом того, что каждая нотация имеет свой синтаксис и семантику): UML, BPMN, LML S-BPM, xBML, IDEF0, IDEF3, DFD.

Постановка задачи проектирования является результатом разработки модели предметной области и основой для выполнения следующего этапа – оценки экономической эффективности проекта, который требует владения методами:

- исследования эффективности информационных систем;

- оценки длительности проекта на разработку базы данных;
- оценки стоимости проекта;
- оценки требуемых ресурсов;
- финансового планирования проекта и его технико-экономического обоснования.

Оценка экономической эффективности проекта, как и выполнение задач проектирования, поставленных на предыдущем этапе, напрямую зависят от знаний, умений и навыков специалиста в области разработки баз данных, связанных с пониманием принципов и механизмов работы современных информационных технологий и программных средств (в том числе отечественного производства), с умением выбирать необходимое программное обеспечение и с владением навыками его применения.

Например, в реестре российского программного обеспечения более 21 тыс. продуктов, в частности 118 систем управления базами данных (СУБД). Однако, анализируя данные отчета ЦСР, опубликованного в мае 2024 года, можно увидеть такую статистику по долям крупнейших компаний, работающих на рынке СУБД в 2023 году: 23 % – у Postgres Professional, 9 % – у группы Arenadata, 4 % – у Yandex.Cloud, по 2 % – у VK.Tech и «Ростелекома». На рис. 4 представлены доли «ключевых» игроков на рынке СУБД.

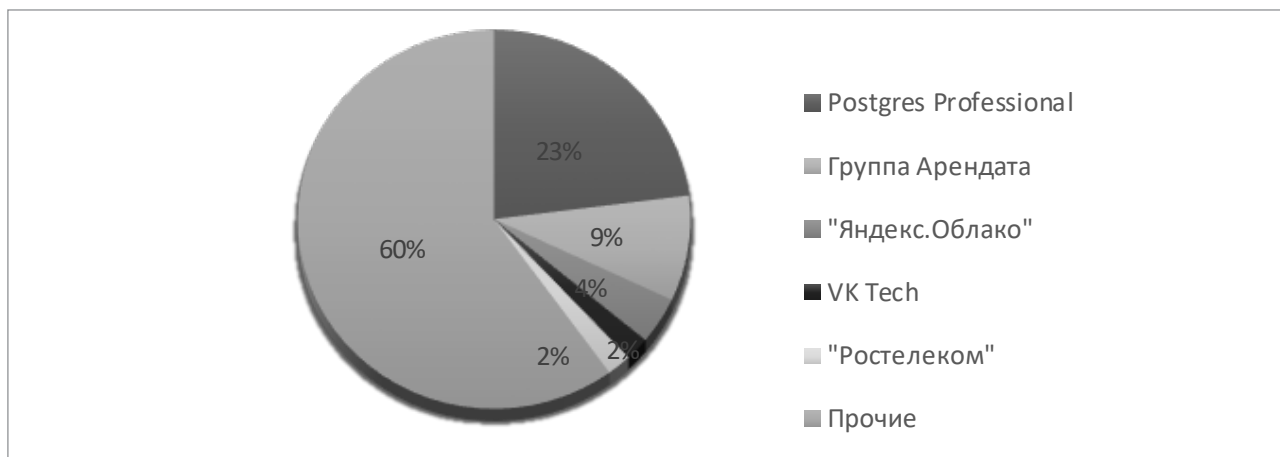


Рис. 4. Доли «ключевых» игроков на рынке СУБД

Непосредственная разработка модели базы данных – практически самый сложный процесс во всем жизненном цикле, связанный с тремя видами проектирования. Переход к этим этапам цикла направлен на формирование и развитие «основополагающих» компетенций специалиста по разработке баз данных. Речь идет о знаниях и умениях применять целый комплекс методов концептуального, логического и физического проектирования, их интеграции с возможностями и средствами самых разнообразных языков программирования, технологий для автоматизации, современных программных сред разработки, в том числе СУБД.

Основные функции СУБД, как пример выполняемых непосредственно или опосредованно разработчиков задач, приведены ниже:

- создание баз данных, манипулирование данными – изменение, удаление и объединение и т. д.;
- хранение данных;
- защита данных;
- фильтрация данных с помощью SQL-запросов;
- поддержка целостности данных;
- резервное копирование и т. д.

Компетенции, которые формируются и развиваются преимущественно во время производственной практики на заключительных этапах жизненного цикла базы данных, можно разделить на две группы, связаны они с последними этапами жизненного цикла.

1. Связана со способностью проводить тестирование компонентов программного обеспечения с учетом знания современных методов тестирования, с использованием соответствующего программного обеспечения и на основе разработанной программы тестирования.

2. Начиная с этапа внедрения и заканчивая опытной эксплуатацией, необходимо принимать участие в этих процессах, работая в команде по настройке, эксплуатации и сопровождению базы данных.

Ниже (см. табл.) приводится характеристика степени (– практически отсутствует, + присутствует, ++ усилена практикой) формирования и развития компетенции, либо ее индикатора при изучении соответствующих дисциплин, либо выполнении задач производственной практики. Таблица сформирована с учетом опыта преподавания дисциплин «Базы данных», «Проектирование информационных систем», «Проектный практикум» и руководства производственной практикой.

Таким образом, в качестве вывода отметим, что последовательное решение поставленных задач позволило достичь цель исследования и обосновать содержание курса лабораторных работ по дисциплинам, направленным на изучение баз данных. Содержание курса основано на выполнении следующих элементов:

1. Учтена необходимость формирования и развития компетенций, связанных с соответствующими задачами профессиональной деятельности по проектированию баз данных.

2. Компетенции соотнесены с реализацией этапов методологии жизненного цикла баз данных.

Отметим, что описанный выше цикл проектирования баз данных (содержание курса лабораторных работ) успешно внедрен в практику преподавания на кафедре информационных технологий института информационных технологий и физико-математического образования ФГБОУ ВО «Алтайский государственный педагогический университет».

Таблица 1

Характеристика степени формирования и развития компетенции/индикатора

Компетенции / индикаторы (сгруппированы по этапам жизненного цикла БД)		Дисциплина				
		БД (2–4 сем.)	Практика (3 сем.)	Проект. ИС (4 сем.)	Практика (6 сем.)	Проектный практикум (7–8 сем.)
Сбор и анализ информации для формализации предметной области проекта и постановки задач проекта	Способность проводить обследование организации	–	–	+	++	+
	Способность выявлять потребности в автоматизации	–	–	+	++	+
	Умение формулировать требования к проектируемой информационной системе на основе базы данных	+	+	+	++	++
	Знание принципов и методов систематизации, сбора, отбора информации	–	–	+	++	++
	Умение выполнять оценку эффективности применения методов работы с информацией, интегрировать их и/или модифицировать	–	–	+	++	++
	Владение навыком работы с группой текстовых и многообразных методов работы с информацией	–	–	+	++	++
	Управление участием в проектах на различных стадиях жизненного цикла и развитие таких индикаторов компетенций, как умение планировать время, действовать и принимать решения с соблюдением принципов командной реализации проекта	–	–	–	++	+
	Знание инструментов коммуникаций	–	–	–	++	+

Моделирование и формализация	Владение навыками разработки модели прикладных процессов предметной области	–	–	+	++	++
Оценка эффективности	Владение методами:					
	исследования эффективности информационных систем	–	–	+	++	++
	оценки длительности проекта на разработку базы данных	–	–	+	++	++
	оценки стоимости проекта	–	–	+	++	++
	оценки требуемых ресурсов	–	–	+	++	++
	финансового планирования проекта и его технико-экономического обоснования	–	–	+	++	++
Проектирование и реализация	Понимание принципов и механизмов работы современных информационных технологий и программных средств (в том числе отечественного производства)	+	+	++	++	++
	Умение выбирать необходимое программное обеспечение и владение навыками его применения	+	+	++	++	++
	Знание и умение применять целый комплекс методов концептуального, логического и физического проектирования баз данных, их интеграции с возможностями и средствами самых разнообразных языков программирования, технологий для автоматизации, современных программных сред разработки, в том числе СУБД	–	–	++	++	++

Тестирование	Способность проводить тестирование компонентов программного обеспечения с учетом знания современных методов тестирования, с использованием соответствующего программного обеспечения и на основе разработанной программы тестирования	+	–	++	++	++
Внедрение и опытная эксплуатация	Умение принимать участие в процессе внедрения, работая в команде по настройке, эксплуатации и сопровождению базы данных	–	+	–	+	–

Как перспективу дальнейших исследований (и/или профилей) подготовки, в составе учебных определим разработку содержания курса лабораторных (практических) работ для направлений планов которых есть дисциплины, ориентированные на изучение баз данных.

Список источников

1. Рынок систем управления и обработки данных в Российской Федерации: текущее состояние и перспективы развития. URL: <https://www.csr.ru/upload/iblock/26a/swogkcus54ne2jaqcn5r98cq8hiu4d3p.pdf> (дата обращения: 22.04.2025).
2. Крэнке Д. Теория и практика построения баз данных. 8-е изд. СПб.: Питер, 2006. 800 с.
3. Когаловский М. Р. Энциклопедия технологий баз данных. М.: Финансы и статистика, 2002. 800 с.
4. Дейт К. Дж. Введение в системы баз данных. 7-е изд. М.: Вильямс, 2001. 1072 с.
5. Одинцов И. О. Профессиональное программирование. Системный подход. СПб.: БХВ-Петербург, 2002. 512 с.

Статья поступила в редакцию 16.12.2024; одобрена после рецензирования 27.01.2025; принята к публикации 13.04.2025.

The article was submitted 16.12.2024; approved after reviewing 27.01.2025; accepted for publication 13.04.2025.