

В связи с этим, при разработке компьютерного практикума серьёзное внимание уделено обоснованию методики выполнения лабораторных работ, учитывающей психологические особенности взаимодействия курсантов как с реальной, так и виртуальной (компьютерной) средой. Прежде всего курсанты должны уяснить такие основополагающие понятия лабораторных работ как «цель работы», «задачи эксперимента», «выводы» из результатов проведённого испытания электроизоляционных материалов, рекомендации по их использованию.

Выполненные исследования позволили сделать вывод о том, что предпочтительным подходом является сочетание традиционного лабораторного практикума с электронным. Методикой лабораторных работ предусмотрено проведение виртуальных испытаний электроизоляции на компьютере как дополнения к проведённым опытам на традиционных лабораторных установках. Например, при изучении диэлектрических свойств воздуха курсанты экспериментально определяют влияние на напряжение пробоя: расстояния между электродами, формы электродов, рода напряжения, полярности электродов. Для построения искомых графиков хотя бы по четырём-пяти точкам необходимо провести более двадцати опытов, в ходе которых осуществляются: изменения расстояний между электродами и замеры их с помощью набора щупов; смена электродов; плавное изменение напряжения с доведением его до напряжения пробоя; снятие показаний с киловольтметра. За одно двухчасовое занятие эта экспериментальная работа, в лучшем случае, может быть последовательно выполнена на имеющейся лабораторной установке лишь двумя расчётами курсантов по 4-5 человек, с возможностью успеть оформить результаты только первому расчёту.

Однако, можно добиться сокращения потребного времени на проведение исследований без ущерба практическому опыту курсантов, если:

1) на лабораторной установке выполнять не весь цикл испытаний, а демонстрировать лишь появление реального электрического разряда в воздухе, фиксацию параметров его появления измерительными приборами и саму методику проведения физического эксперимента с обозначением тенденции влияния различных факторов на величину напряжения пробоя;

2) остальные результаты получать на компьютере в процессе модельного эксперимента индивидуально каждым курсантом.

Подобный подход, реализованный при преподавании электроматериаловедения, по нашему мнению, обеспечивает наибольший дидак-

тический эффект данного вида занятий, увеличивает объём исследований, создавая у курсантов при работе на компьютере максимально полное ощущение работы с реальной лабораторной установкой и давая им максимум возможностей для реализации творческого потенциала при анализе физических процессов в электроизоляции.

Таким образом, информатизация общества создала условия для широкого внедрения в практику преподавания дисциплин современных информационных технологий, обеспечивающих недоступные прежде возможности повышения эффективности обучения. В условиях фактической информатизации всех сторон общественной жизни использование информационных технологий в образовательном процессе не только желательно, а объективно необходимо.

### **ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВЫСОКОНАГРУЖЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ НА БАЗЕ ИЕРАРХИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ДАННЫХ**

**Котов В.В., Лобанов Н.В.**

*Тульский государственный  
университет, Тула,  
e-mail: vkotov@list.ru*

Широко используемая до последнего времени реляционная модель данных оказывается недостаточно эффективной при решении задач построения информационных систем с повышенной нагрузочной способностью [1], в частности, ориентированных на хранение значительного количества записей, одновременную обработку запросов от большого числа пользователей и т.п. Это обуславливает актуальность поиска альтернативных моделей данных, преодолевающих указанные недостатки.

Общепринято классифицировать логические модели представления данных (баз данных), по трём основным видам: реляционные, иерархические и сетевые. К реляционным относятся логические модели в виде изменяющихся во времени наборов отношений; к иерархическим – логические модели в виде древовидной структуры; к сетевым – в виде произвольного графа. Следует отметить, что разница между иерархической моделью данных и сетевой состоит в том, что в иерархических структурах запись-потомок должна иметь в точности одно-

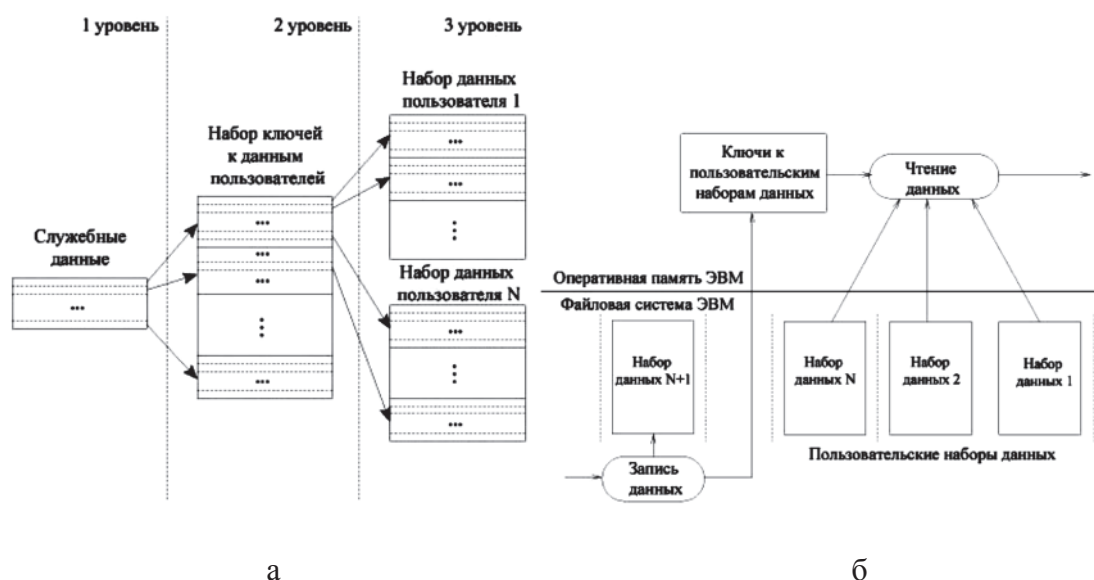
го предка, а в сетевой структуре данных у потомка может иметься любое число предков. Исходя из этого, будем рассматривать иерархическую модель представления данных как частный случай сетевой модели.

С технической точки зрения можно выделить два аргумента в пользу замещения реляционной модели данных иерархической моделью:

1. Возможность построения эффективно функционирующих систем, рассчитанных на большой объем хранимых данных (от 10 млн записей и более); в реляционных базах подобного размера использование ключей для агрегирующих функций, как правило, приводит к существенному увеличению времени выполнения операций обработки данных.

2. Наличие гибких возможностей масштабирования приложения путем распределения нагрузки на несколько вычислительных комплексов или сетей без существенных материально-временных затрат; в реляционных базах стоимость расширения, содержания и поддержки, как правило, оказывается запретительно высокой.

Рассмотрим структуру иерархической базы данных (рисунок, а). Здесь представлена трехуровневая структура данных, отражающая иерархическую модель. Следует отметить, что в корневом элементе хранятся ключи доступа ко всем служебным наборам данных. На следующем уровне располагаются наборы данных, содержащие ключи от наборов данных конечных пользователей.



Структура иерархической базы данных и схема её работы

Как показано на рисунок, б организация доступа ко всем таблицам пользователей будет ограничена только скоростью операций ввода-вывода вычислительной машины. Временем, затрачиваемым на поиск данных конечного пользователя можно пренебречь, исходя из того, что ключ от требуемого набора данных всегда доступен для оперативной памяти. При добавлении нового пользовательского набора данных ключ добавляется в хранилище пользовательских ключей, а в файловую систему ЭВМ добавляется новая запись. Таким образом, обеспечивается непрерывная работа информационной системы, постоянное обновление ключей к пользовательским наборам данных и обеспечение целостности данных.

Подобная организация логической модели представления данных позволяет обеспечить распределение нагрузки по обработке запросов пользователя между несколькими вычислительными машинами, так как система хранения и записываемые наборы данных не привязаны одной базе данных.

Исходя из рассмотренной схемы работы иерархической модели данных, можно сделать следующие выводы:

1. Высокая доступность данных – все элементы в деревья данных доступны в любой момент для конечного пользователя.

2. Дополнительная масштабирование – информационная модель с иерархической структурой может быть распределена меж-

ду несколькими информационными системами.

3. Низкая стоимость содержания высоконагруженной информационной системы на основе иерархической модели данных по сравнению с традиционной моделью.

Рассмотренный подход был применён при миграции системы управления просмотром текстовых SMS-сообщений, исходно реализованной с применением MySQL Server, в СУБД иерархи-

ческого типа. Реализованное программное обеспечение позволяет эффективно поддерживать базу объёмом ~300 млн записей, ориентированную на работу с более 1000 пользователями.

**Список литературы**

1. Khetrapal A., Ganesh V. HBase and Hypertable for large scale distributed storage Systems // Dept. of Computer Science, Purdue University. – 2008. – С. 1-6.

**Прикладные исследования и разработки по приоритетным направлениям науки и техники**

**ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ВИДА КОЛЛАГЕНСОДЕРЖАЩИХ ТКАНЕЙ СЕЛЬДИ ТИХООКЕАНСКОЙ НА СТРУКТУРООБРАЗУЮЩИЕ СВОЙСТВА БУЛЬОНОВ**

**Салтанова Н.С.**

*ФГОУ ВПО «Камчатский государственный технический университет»,  
Петропавловск-Камчатский,  
e-mail: Saltanova-ns@yandex.ru*

Работа направлена на исследование свойств бульонов из отходов сельди тихоокеанской. С этой целью сельдь тихоокеанскую (*Clupea pallasii*) разделявали на филе и исследования проводили на отходах сельди (головы, плавни-

ки, кожа, кости). При тепловой обработке рыбных отходов образуются водорастворимые вещества, которые переходят в бульон. Бульоны можно использовать в качестве технологических сред, оказывающих влияние на структуру продуктов, в состав которых они входят [2, 4].

Структурообразующие свойства бульонов будут зависеть от используемых частей тела рыбы (вида тканей). При исследовании влияния вида тканей сельди на свойства бульонов определяли содержание сухих веществ с помощью рефрактометра ИРФ-454 Б2М, кинематическую вязкость с помощью капиллярного вискозиметра ВПЖ-4, температуры застудневания и плавления гелей с помощью термометра.

Данные по влиянию вида тканей на структурообразующие свойства бульонов, полученных при варке отходов в сыворотке в течение 15 мин и в воде в течение 60 мин, гидромодуле равном 1, приведены в таблице.

Свойства бульонов в зависимости от вида тканей

Показатели	Рыбный бульон на творожной сыворотке				Рыбный бульон на воде			
	Вид тканей							
	Головы	Кости	Кожа	Плавники	Головы	Кости	Кожа	Плавники
Температура застудневания, °С	0,5	2,0	8,0	6,0	0	1,0	6,0	4,0
Температура плавления, °С	1,0	3,0	10,0	7,0	0,5	2,0	8,0	6,0
Содержание сухих веществ, %	5,5	8	16	14	4	6	12	8
Кинематическая вязкость, мм <sup>2</sup> /с <sup>2</sup>	0,34	0,40	0,56	0,48	0,34	0,36	0,44	0,42

Из таблицы видно, что наибольшее содержание сухих веществ в бульонах на основе творожной сыворотки и водной основе, получен-

ных из кожи сельди. Сравнивая одни и те же ткани, можно сделать вывод, что наилучшие структурообразующие свойства у бульонов на основе