удовлетворения заявки на услугу. Фактические значения представляют собой базу данных, ранее собранных и накопленных фактических статистических измерений.

Таблица 10

Форма 10. «Устранение последствий отказа»

Продолжительность времени удовлетворения заявки на услугу – устранение последствий отказа

Наименование	Расчетная	Фактическая
Продолжительность времени определения причины отказа (с проведением диагностики) и передачи заявки об отказе, ч	0,5	0,6
Продолжительность времени поиска и комплектования необходимых ЗЧ, ч	0,4	0,5
Продолжительность времени ожидания и комплектования транспорта для доставки ЗЧ, ч	0,94	1,0
Продолжительность времени доставки ЗЧ из района до обслуживаемой техники СХП, ч	0,25	0,5
Продолжительность времени оказания услуги (демонтаж, монтаж машины), ч	7,4	7,4
Общая продолжительность выполнения заявки по техническому сервису в хозяйстве, ч	9,53	10

Выводы. С применением разработанной информационной технологии рассчитана продолжительность времени простоев сельскохозяйственной техники при устранении последствий внезапных отказов в хозяйстве. Приведен расчет контрольного примера, представленного в формах таблиц. Для зерноуборочного комбайна «Нива-Эффект» продолжительность времени простоя по «агрегату Двигатель Д-260.1S2-610» при устранении последствий отказа в хозяйстве ЗАО «Чистополье» Коченевского района Новосибирской области с уровня «район» составила в среднем 9,53 часа с погрешностью 2,3 %.

Использованные источники:

1. Немцев А.Е. Обеспечение работоспособности мобильной сельскохозяйственной техники на основе резервирования обменного фонда: авторефер. дис. ... д-ра техн. наук. – Новосибирск: ВАСХНИЛ, СибИМЭ, 1998. – 44 с.
2. Немцев А.Е., Деменок И.В. Оценка продолжительности времени простоев техники при устранении последствий отказов // сборник докладов XXIII Международной научно-технической конференции, Национальная академия наук Беларуси, Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию, Федеральное агентство научных организаций под ред.: П.П. Казакевич. – Минск: Беларуская навука, 2020. – С. 335-340. – ISBN 978-985-08-2664-0:~Б.ц.
3. Вахрушев В.В., Немцев А.Е., Деменок И.В., Коптева И.В. Метод оценки продолжительности выполнения технологического процесса в хозяйстве // Новейшие направления развития аграрной науки в работах молодых ученых: материалы VIII Международной научно-практической конференции. – Новосибирск: СФНЦА РАН. – 2021. – С. 253-257.

УДК 006.057.2

DOI: 10.26898/agroinfo-2021-315-319

*Пиджакова Е.Н.¹, Казанцева Т.В.¹, Казанцева Н.К.^{1,2}, Бабичев А.С.²,
¹ФГАОУ ВО «УрФУ им. первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург,
²ФГБОУ ВО «УрГАУ», г. Екатеринбург*

ОСОБЕННОСТИ ОБНОВЛЕНИЯ БАЗЫ СТАНДАРТОВ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ АПК

В условиях перехода к цифровой экономике и внедрения цифровых технологий необходима цифровизация документов по стандартизации на всех уровнях управления. Любая база нормативных документов является базой данных для построения информационной системы. Проведенный анализ выявленных достоинств и недос-

татков различных моделей баз данных позволяет сделать вывод, что для адаптации информационной системы стандартов для работы в условиях цифровой экономики наиболее перспективной является семантическая модель данных. В статье рассматривается концептуальная модель обновления требований стандартов на базе семантической модели данных.

Ключевые слова: цифровая экономика, стандарт, база данных, модель данных.

В настоящее время мировая экономика находится на пороге новой трансформации. Ускорение преобразований в обществе происходит из-за внедрения новых информационно-коммуникационных технологий. Особенность цифровой экономики – это ведение хозяйственной деятельности с хранением данных в электронном виде и постоянной обработкой информации в больших объемах, что дает возможность получать точные и объективные сведения для оптимизации бизнес процессов.

Стандартизация как наука реагирует на «большие вызовы» в рамках стратегий и программ развития страны [1]. Для выхода на траекторию опережающего развития принят ряд законодательных актов и нормативных правил. Принята Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации», которая реализуется в соответствии с Указом Президента Российской Федерации № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» (с изменениями на 21 июля 2020 года). Данная программа служила основанием для разработки Ведомственного проекта «Цифровое сельское хозяйство», целью которой является цифровая трансформация сельского хозяйства посредством внедрения цифровых технологий и платформенных решений для обеспечения технологического прорыва в АПК и достижения роста производительности труда на «цифровых» сельскохозяйственных предприятиях в два раза к 2024 году. В рамках данной программы предусмотрено осуществить комплексную цифровую трансформацию экономики и социальной сферы России через разработку законодательства в области цифровых технологий, модернизацию цифровой инфраструктуры, внедрение цифровых практик и подготовку соответствующих кадров.

Стандарты, как нормативные документы, действующие на основе принципов комплексной и опережающей стандартизации, занимают особое место на всех стадиях жизненного цикла продукции [2]. Именно уровень заявленных в стандартах требований к продукции определяет потенциальную конкурентоспособность этой продукции. Цифровизация информации стандартов зачастую очень затруднена из-за сложности взаимоувязанности требований [3].

Национальная база стандартов, как и база нормативных документов любого предприятия, по сути представляет собой информационную систему, в которой циркулируют большие объемы информации взаимосвязанных данных о стандартах, уровень требований в которой предметной области [4, 5]. Любая информационная система – это совокупность технических и программных средств, обеспечивающих сбор, хранение, обработку, поиск и выдачу информации. В основе любой информационной системы лежит база данных, в которой хранится и обрабатывается вся информация.

База данных является основой информационной системы, ее центральным звеном. Модель данных описывает информационные объекты предметной области, взаимосвязи между ними и позволяет определить границу между аспектами управления базой данных. Именно выбранная модель данных позволяет обеспечить конечным пользователям и программистам возможность и средства общего понимания смысла данных, возможность обработки множеств.

На концептуальном уровне данные представляются в виде абстрактных понятий, учитывающих особенности рассматриваемой предметной области. На данном уровне вводятся абстрактные понятия, такие как сущность и связь, агрегация и обобщение, что позволяет формализовать приемы обработки информации. Названия этих понятий для разных моделей концептуального уровня представления данных отличаются, но, в целом, они определяют особенности объектов предметной области и взаимосвязи между ними.

В таблице 1 приведены и оценены наиболее известные модели баз данных с точки зрения возможности их использования в электронной библиотеке стандартов.

Таблица 1

Достоинства и причины затрудненности использования различных моделей данных

Наименование и вид модели данных	Достоинства модели	Причины затрудненности использования
Иерархическая	1 точность и достоверность информации, 2 удобство для работы с упорядоченной информацией	1 дублирование данных: стандарты могут включаться в несколько групп или подгрупп, 2 громоздкость для обработки всей базы стандартов
Сетевая	1 гибкость, быстроедействие, 2 универсальность, 3 возможность доступа к данным различного уровня	1 сложная структура памяти для хранения базы стандартов, 2 невозможность изменений в структуре
Реляционная	1 удобство реализации связей, 2 однородность	1 ограниченность описания связей, 2 неделимость данных, хранящихся в полях записей таблиц
Объектно-ориентированная	1 поддержка сложных объектов, 2 идентификация отдельных записей	1 неудобство и сложность обработки данных, 2 низкая скорость обработки
Семантическая	1 возможность масштабирования, 2 отражение смысловых характеристик	1 затруднительно формирование модели, 2 трудоемкость

Проведенный анализ выявленных достоинств и недостатков различных моделей баз данных позволяет сделать вывод, что для адаптации информационной системы стандартов для работы в условиях цифровой экономики наиболее перспективной является семантическая модель данных [6-7]. Наиболее часто на практике семантическое моделирование используется на первой стадии проектирования базы данных.

При представлении семантической модели руководствуемся понятиями, представленными в таблице 2.

На основе сделанных авторами допущений была разработана концептуальная модель обновления требований стандартов в электронной библиотеке стандартов (рисунок 1).

На схеме указаны направления движения информации на различных стадиях обновления информации в стандарте в терминах документа ГОСТ Р 1.2-2020 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные Российской Федерации. Правила разработки, утверждения, обновления, внесения поправок и отмены». В моделируемой ситуации стандарт соответствует понятию сущность.

В своем цикле стандарт может претерпевать различные состояния, такие как включение в фонд нового стандарта, внесение поправок в действующий стандарт, обновление посредством пересмотра или внесением изменений, отмена стандарта.

Применительно к устанавливаемым взаимосвязям в электронной библиотеке стандартов, в случае введения стандарта впервые, он включается в информационный фонд, распространяет изменения по действующим документам, вносит изменения в текст действующих стан-

дартов и осуществляет отслеживание информации о появлении вновь принятых стандартов и о внесении изменений в действующие стандарты.

Таблица 2

Понятия и обозначения, используемые при построении семантической модели

Наименование	Графическое изображение элемента	Значение элемента
Сущность		Предмет, который может быть идентифицирован некоторым способом, отличающим его от других предметов
Атрибут		Свойство сущности
Связь		Ассоциация, устанавливаемая между сущностями

Рисунок 1. Концептуальная модель обновления требований стандартов

В случае обновления стандарта, если он пересматривается, взамен вводится новый стандарт, старый документ отменяют, а в новом указывают, взамен какого старого стандарта он разработан. Затем новый стандарт должен попасть в информационный фонд, в соответствии с содержанием нового стандарта распространяются изменения по действующим документам, вносятся изменения в текст действующих стандартов. Непрерывно происходит отслеживание информации о появлении вновь принятых стандартов и о внесении изменений в действующие стандарты.

В случае отмены стандарта взамен него вводится новый стандарт, тогда идет включение новых стандартов в фонд цифровой библиотеки, распространение изменений по нормативным ссылкам стандартов, внесение изменений в текст действующего стандарта, отслеживание информации о появлении вновь принятых стандартов и о внесении изменений в действующие стандарты. В случае отмены действующего стандарта убираются ссылки на отмененный стандарт из текста действующих стандартов.

На основании выделенных характеристик стандарта, способных обеспечивать его идентификацию, предлагается использовать электронную карту стандарта, в которой отражаются все виды информации о нем. Благодаря обеспечению представления модели объекта при из-

менении одного из параметров происходит автоматическое изменение остальных связанных с ним параметров и объектов. Представим определение карты стандарта как виртуальное представление действующего документа (и связанных с ним среды и процессов), которое обновляется за счет обмена информацией между физическими и виртуальными системами.

Создание карты стандарта позволит отражать содержание соответствующего стандарта, своевременно изменять информацию, в случае внесения изменений в нормативный документ, и обеспечить быстрый поиск искомого стандарта по группе характеристик, заявленных пользователем.

Карты стандартов формируют цифровую библиотеку, которая отслеживает происходящие изменения в документах и вносит изменения в карту. Далее эта информация служит источником поиска в электронной библиотеке стандартов для пользователей библиотеки.

Таким образом, определены следующие особенности обновления баз данных стандартов АПК:

- в условиях становления цифровой экономики необходимо обеспечение достаточной скорости обмена информацией и быстродействия обновления и предоставления новых сведений из действующих стандартов;
- имеющуюся базу стандартов, как национального, так и корпоративного уровня, можно рассматривать в рамках информационной системы, описываемой моделью данных;
- с учетом проведенной оценки наиболее известных моделей баз данных применительно к использованию их возможностей в электронной библиотеке стандартов наиболее перспективной является семантическая модель данных;
- в рамках семантической модели данных на концептуальном уровне представлены необходимые сущности, атрибуты и связи между существующими стандартами и их обновлением в создаваемой информационной системе.

Использованные источники:

1. Белобрагин В.Я., Зажигалкин А.В. Техническое регулирование на рубеже индустрии 4.0 : монография. – М.: Научный консультант, 2019. – 95 с.
2. Полякова М.А. Казанцева Т.В., Казанцева Н.К., Ткачук Г.А. Использование принципа комплексной стандартизации для определения взаимоувязанных требований к объекту стандартизации // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2020. – № 11. – С. 519-523.
3. Казанцева Н.К., Ткачук Г.А., Казанцева Т.В. Что необходимо изменить в системе управления стандартами // Стандарты и качество. – 2020. – № 6. – С. 14-18.
4. Кудрявцев В.Б., Гасанов Э.Э., Подколзин А.С. Интеллектуальные системы. – М.: Юрайт, 2017. – 219 с.
5. Федорова Г.Н. Основы проектирования баз данных : учебное пособие. – М.: Издательский центр «Академия», 2019. – 224 с.
6. Пиджакова Е.Н., Бабичев А., Казанцева Н.К. О модели управления информационной системой стандартизации // Системная интеграция научных знаний. – Екатеринбург: Уральский ГАУ, 2020. – С. 12-16.
7. Пиджакова Е.Н., Бабичев А., Казанцева Н.К. Возможности семантической модели данных для создания электронной библиотеки стандартов // Молодежь и наука. – 2021. – № 1. – С. 127-132.

УДК 636.2

DOI: 10.26898/agroinfo-2021-319-324

Ранта-Корхонен Т.¹, Маркова М.В.^{1,2}, Васильев Э.В.²,

¹Университет прикладных наук Юго-Восточной Финляндии (Хатк), г. Миккели, Финляндия,

²Институт агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства (ИАЭП) – филиал ФНАЦ ВИМ, г. Санкт-Петербург

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ В РАМКАХ МЕЖДУНАРОДНОГО ПРОЕКТА ЛУГА-БАЛТ-2

Статья посвящена результатам мониторинга состояния воды реки Урпаланйоки в районе города Миккели в Финляндии и реки Луга в России для подготовки предложений по улучшению их состояния. По результатам