

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ВСЕРОССИЙСКАЯ ГРУППА ТЕОРИИ ИНФОРМАЦИИ ИЕЕЕ
АКАДЕМИЯ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ
ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ООО «ОТКРЫТЫЕ РЕШЕНИЯ»
ОБЩЕСТВО «ЗНАНИЕ» РОССИИ
ПРИВОЛЖСКИЙ ДОМ ЗНАНИЙ

*XXII Международная
научно-техническая конференция*

**ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАТИКИ
В ОБРАЗОВАНИИ, УПРАВЛЕНИИ,
ЭКОНОМИКЕ И ТЕХНИКЕ**

Сборник статей

Декабрь 2022 г.

Пенза

УДК 004
ББК 32.81я43+74.263.2+65.050.2я43
П781

П781 **ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАТИКИ В ОБРАЗОВАНИИ,
УПРАВЛЕНИИ, ЭКОНОМИКЕ И ТЕХНИКЕ :**
сборник статей XXII Международной научно-технической
конференции. – Пенза: Приволжский Дом знаний, 2022. – 356 с.

ISBN 978-5-8356-1800-2
ISSN 2311-0406

Под редакцией *В.И. Горбаченко*, доктора технических наук,
профессора;
В.В. Дрождина, кандидата технических наук,
профессора

Информация об опубликованных статьях предоставлена в систему Рос-
сийского индекса научного цитирования (РИНЦ) по договору
№ 573-03/2014К от 18.03.2014.

ISBN 978-5-8356-1800-2
ISSN 2311-0406

© Пензенский государственный
университет, 2022
© АННМО «Приволжский Дом знаний», 2022

*XXII International
scientific and technical conference*

**PROBLEMS OF INFORMATICS
IN EDUCATION, MANAGEMENT,
ECONOMICS AND TECHNICS**

December, 2022

Penza

4. Долгосрочные сценарии развития стратегической обстановки, войн и военных конфликтов в XXI веке: аналитич. доклад / А.И. Подберезкин, М.А. Мунтян, М.В. Харкевич и др.; рук. авт. коллектива А.И. Подберезкин; Моск. гос. ин-т междунар. отношений (ун-т) МИД России, Центр военно-политических исследований. – М., 2014. – 175 с.

5. Белоногов Г.Б., Сафонов П.П., Суркин М.Ю., Усманова И.В. Современные информационные технологии как инструмент повышения эффективности управления запасами боеприпасов и ракет // Проблемы информатики в образовании, управлении, экономике и технике: сб. статей XXI Международ. науч.-технич. конф. / под ред. В.И. Горбаченко, В.В. Дрожжина. – Пенза, 2020. – С. 155-159.

6. Усманова И.В. Сетевые модели представления знаний для решения задачи анализа документооборота организации // Известия Пензенского государственного педагогического университета им. В.Г. Белинского. – 2011. – № 26. – С. 412-417.

Сафонов Павел Павлович
Суркин Михаил Юрьевич
Усманова Ирина Викторовна
Военная академия
материально-технического
обеспечения им. генерала армии
А.В. Хрулева,
филиал в г. Пензе, Россия

Safonov P.P.
Surkin M.Yu.
Usmanova I.V.
Military Academy Logistics
them. Army General A.V. Khruleva,
branch in Penza, Russia

УДК 004.3

**ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ДАННЫМ
В ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ
С АЛГОРИТМАМИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА**

П.П. Сафонов, М.Ю. Суркин, И.В. Усманова

**MAIN DATA REQUIREMENTS IN SOFTWARE AND HARDWARE
SYSTEMS WITH ARTIFICIAL INTELLIGENCE ALGORITHMS**

P.P. Safonov, M.Yu. Surkin, I.V. Usmanova

Аннотация. Рассмотрены основные требования к данным и возможные пути их реализации в автоматизированных информационных системах

с компонентами искусственного интеллекта на примере систем, используемых в информационно-образовательной среде военных вузов.

Ключевые слова: автоматизированная информационная система, образование, данные, интеллектуальный компонент

Abstract. The main requirements for data and possible ways of their implementation in automated information systems with artificial intelligence components are considered on the example of systems used in the information and educational environment of military universities.

Key words: automated information system, education, data, intellectual component.

Разработка автоматизированных информационных систем (АИС) с применением технологий искусственного интеллекта в различных сферах деятельности, в том числе профессиональной, является одной из особенностей современного этапа развития компьютерных информационных технологий. Как правило, архитектура таких АИС формируется путем встраивания интеллектуальных компонентов в структуру автоматизированной системы, традиционной для рассматриваемой предметной области. Одной из важнейших проблем, возникающих при этом, является определение комплекса требований к составу и качеству данных, используемых в системе.

Рассмотрим их на примере АИС с компонентами искусственного интеллекта, предназначенной для использования в информационной образовательной среде (ИОС) военного вуза. Ее основу составляет специальное программное обеспечение (СПО) «Образование-МО», информационное ядро которого реализовано в виде реляционной базы данных (БД) средствами СУБД *PostgreSQL*.

В настоящее время разработан и введен в действие ГОСТ Р 59897-2021 «ДАННЫЕ ДЛЯ СИСТЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОБРАЗОВАНИИ. Требования к сбору, хранению, обработке, передаче и защите данных» (дата введения – 2022-03-01). Он устанавливает требования к процессам сбора, хранения, обработки, передачи и защиты данных, используемых в образовательных программно-технических системах с алгоритмами искусственного интеллекта.

Прежде всего, в ГОСТ Р 59897-2021 отмечается, что должны быть идентифицированы все заинтересованные стороны или их представители, на которых может быть оказано влияние в результате использования данных, определены их интересы и связанные с ними риски, также предприняты необходимые действия для минимизации выявленных рисков.

Все программные модули, реализующие ТИИ, должны иметь в своем составе компоненты, позволяющие извлекать необходимые данные из БД при помощи соответствующих SQL-запросов и формировать на выходе структуру данных, которая может быть преобразована в SQL-запросы, необходимые для изменения, дополнения, удаления данных из БД используемой АИС.

Например, значительную часть программных компонентов в ИОС военных вузов очевидно будут составлять программы-тренажеры [1, 2], позволяющие сформировать практические навыки будущей профессиональной деятельности. В соответствии с ГОСТ Р 59897-2021 «ДАННЫЕ ДЛЯ СИСТЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОБРАЗОВАНИИ. Требования к сбору, хранению, обработке, передаче и защите данных» отдельные элементы фактически осуществленной деятельности обучающегося описываются следующими параметрами:

- а) участник образовательной деятельности;
- б) цель деятельности;
- в) инструменты, используемые в деятельности;
- г) обстоятельства и условия деятельности;
- д) предметная область деятельности;
- е) состояние участника в момент деятельности;
- ж) результаты деятельности: образовательные и предметные (артефакты);
- з) роли участника деятельности (в коллективной деятельности);
- и) продемонстрированные или освоенные знания, умения, навыки.

Состав параметров, описывающих результаты деятельности (образовательные и предметные) в соответствии с п. ж), должен уточняться с учетом специфики применяемых ТИИ.

Параметры б)-ж), как правило, заносятся в БД АИС, функционирующих в рамках ИОС вузов, при подготовке системы к вводу в эксплуатацию и/или в процессе эксплуатации. Для обеспечения учета фактической деятельности обучающегося программа-тренажер должна получить из БД сведения об участнике образовательной деятельности (параметр а)), обеспечить выполнение всех необходимых практических мероприятий, сформировать данные в соответствии с параметрами з) и и), а затем передать параметры а), з), и) на сервер.

С АРМ преподавателя поступают запросы двух типов на использование данных для программных средств:

программный модуль формирует выходные данные, не требующие дополнительных преобразований для доступа к серверной части программного обеспечения системы «Образование-МО»;

программный модуль формирует выходные данные, требующие дополнительного преобразования для доступа к серверу. Такие программы дополняются специальными модулями-конвертерами.

Потребность в модулях конвертирования характерна для программных модулей типа 2, разработанных до начала выполнения систематических целенаправленных действий по применению ТИИ в ИОС.

Следует учесть, что в приведенном выше списке параметров описания элементы, необходимые для описания тренажеров, учтены далеко не в полном объеме. В военных образовательных учреждениях использование интеллектуальных тренажеров, производящих обучение на примерах, является объективной необходимостью. Поэтому структура входных и выходных данных для тренажеров должна являться предметом тщательного рассмотрения.

Для эффективного функционирования образовательных продуктов с применением технологий искусственного интеллекта необходимо обеспечить сбор и использование данных об участниках и объектах образовательного процесса из разнородных источников. Источники данных можно разделить на внутренние и внешние.

Внутренними источниками данных являются отдельные модули и системы, входящие в состав образовательных продуктов с применением ТИИ. Внутренние источники обеспечивают сбор транзакционных данных о фактически осуществленной образовательной деятельности. Для успешного использования технологий искусственного интеллекта внутренние источники данных должны обеспечивать сбор разнородных данных, включая видео- и аудиоданные, изображения, текстовые и неструктурированные данные. Внутренними источниками данных в военных вузах являются подсистемы интегрированной ИОС.

Внешними источниками данных являются иные информационные системы, цифровые платформы и технические устройства. Источником внешних данных, необходимых для образовательных продуктов с использованием ТИИ, могут выступать:

информационные системы образовательных организаций, в которых используются образовательные продукты с применением ТИИ;

государственные информационные системы;

информационные системы иных организаций;

отраслевые информационные системы;

цифровые социальные платформы.

Для функционирования образовательных продуктов с алгоритмами искусственного интеллекта необходимо использовать только верифицированные источники данных, гарантирующие достоверность, правильность и точность предоставляемой информации.

Отдельную проблему составляет формирование датасетов для машинного обучения и анализа данных. В настоящее время разработаны и предлагаются к использованию готовые датасеты в самых разных категориях. Существуют специальные поисковые системы, каталоги и агрегаторы, с помощью которых можно быстро найти подходящий набор данных.

Поиск по наборам данных Google (datasetsearch.research.google.com) предоставляет объемный обзор имеющихся в свободном доступе наборов данных. По результатам поиска система не только дает ссылку на хранилище, но и предусматривает предоставление непосредственной информации о форматах имеющихся данных и способах доступа к ним. Этот инструмент содержит около 25 млн общедоступных наборов данных.

Реестр хранилищ научных данных re3data.org предлагает комплексный текстовый поиск по имеющимся репозиториям. Он имеет хороший графический инструмент исследования под названием «поиск по теме», помогающий найти открытые данные.

Однако специфика военных вузов и текущей ситуации в стране не позволяет получить готовые материалы по военной тематике (по современным образцам вооружения, вопросам тактики и стратегии и т.д.), а область интересов некоторых вузов находится вне тематики, связанной с применением технологий искусственного интеллекта.

В связи с этим вопрос о формировании датасетов должен рассматриваться в контексте выполнения работ (оказания услуг) по разработке и/или поставке технологий и/или средств (решений) для оперирования большими данными и их результатам. При выборе необходимо учитывать следующие параметры[3]:

- состав источников больших данных, которые должны использоваться разрабатываемыми и/или поставляемыми технологиями и/или средствами (решениями);

- методы (способы) оперирования большими данными, которые должны реализовываться разрабатываемыми и/или поставляемыми технологиями и/или средствами (решениями);

- объем, разнообразие, вариативность больших данных, оперирование которыми должно обеспечиваться разрабатываемыми и/или поставляемыми технологиями и/или средствами (решениями);

- возможность масштабирования разрабатываемых и/или поставляемых технологий и/или средств (решений);

- методы управления большими данными, реализуемые разрабатываемыми и/или поставляемыми технологиями и/или средствами (решениями);

- роли и количество пользователей разрабатываемых и/или поставляемых технологий и/или средств (решений);

результаты оперирования большими данными, разрабатываемыми и/или поставляемыми технологиями и/или средствами (решениями), в том числе структуры и форматы результатов, способы доступа к ним, их отображение (визуализации);

порядок передачи заказчику или, по заданию заказчика, иному лицу, разработанных и/или поставляемых технологий и/или средств (решений);

состав и объем прав на передаваемые заказчику или, по заданию заказчика, иному лицу, разработанных и/или поставляемых технологий и/или средств (решений).

При принятии решений по данному вопросу необходимо учитывать возникающие при этом требования к техническому обеспечению создаваемой системы, а также выбору СУБД и способа (способов) передачи данных между компьютерами. В условиях военных вузов предполагается использование СУБД *PostgreSQL* и компьютерного парка военных вузов.

Часть данных, использование которых предполагается в рамках конкретной ТИИ, должна будет собираться по месту использования этих данных. В первую очередь это относится к программным тренажерам с применением компонентов искусственного интеллекта. Поэтому для эффективного функционирования образовательных продуктов с алгоритмами искусственного интеллекта необходимо установить уровень качества собираемых данных и соответствующие требования к его определению[4].

Разнородность задач, решаемых при помощи ТИИ, определяет необходимость введения в оргштатную структуру подразделения, обеспечивающего эксплуатацию системы, специалиста по работе с данными. Его обязанностью должна являться организация контроля правильности процессов сбора и хранения данных, использование которых предполагается в образовательной системе с применением ТИИ.

Если данные не соответствуют установленному уровню качества, необходимо провести мероприятия по его повышению.

Для собираемых данных необходимо предварительно определить место хранения, технологию резервного копирования и его периодичность; порядок передачи данных на архивное хранение.

Хранимые данные должны иметь определенный набор метаданных.

Для обеспечения возможности обмена данными между различными приложениями целесообразно учесть опыт федеральных органов власти при реализации электронного документооборота и использовать XML-формат или json-формат. Для решения этой задачи необходимо:

разработать формат документа обмена, основанный на языке XML, и спецификации на создание программных средств обмена между различными информационными системами и/или подсистемами, как уже созданными, так и, по возможности, теми, что будут созданы в будущем;

разработать спецификации на различные слои метаданных, которые будут описывать данные в каждой из подсистем, вовлеченные в процессы информационного обмена. Сам по себе язык XML (json) является обобщенным форматом данных, поэтому необходимо дополнить язык XML (json) семантикой, которая существует в области разработки информационных систем в целом и интеллектуальных систем в частности;

разработать сценарии информационного обмена, которые будут включать в себя и использовать подмножество XML (json)-схем, что обеспечивает с одной стороны возможность работы с файлами в едином универсальном формате стандартным XML (json)-инструментарием, а с другой стороны упрощает разрабатываемые программы для импорта/экспорта структурированных данных в XML (json) -формате.

Поскольку качество данных может пострадать на любом этапе жизненного цикла, необходимо планировать меры по обеспечению качества данных в расчете на весь жизненный цикл данных.

Для вновь разрабатываемых и вводимых в эксплуатацию после соответствующих испытаний интеллектуальных программных компонентов, необходимо установить как обязательное требование использование структуры данных, хранящихся в репозиториях, с целью минимизации количества различных структур данных.

В случае отсутствия структуры данных из числа уже применяемых вопрос о целесообразности создания новой структуры должен решаться с участием администратора системы и (при наличии) соответствующих программных средств.

Для каждого набора данных, а также метаданных, хранящихся в образовательных продуктах с применением ТИИ, на уровне метаданных должен быть установлен уровень конфиденциальности. Права доступа к данным, содержащимся в образовательных продуктах с применением ТИИ, должны быть описаны для каждой целевой группы пользователей. В условиях военного вуза должны быть реализована многоуровневая защита данных на уровне пользователей.

Библиографический список

1. Булатов А.Г., Суркин М.Ю., Усманова И.В. Автоматизация учета эксплуатационных данных по изделию Р-142Т(ТО) // Проблемы информатики в образовании, управлении, экономике и технике: сб. статей XXI Международ. науч.-технич. конф. / под ред. В.И. Горбаченко, В.В. Дрожжина. – Пенза, 2021. – С. 164-168.

2. Булатов А.Г., Суркин М.Ю., Усманова И.В. Автоматизированная информационно-справочная система для расчета изделия 83т888-1.10 // Военное обозрение. – 2021. №8 (2). – С. 11-15.

3. ГОСТ Р 59925–2021 «Информационные технологии. БОЛЬШИЕ ДАННЫЕ. ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ. Требования к содержанию и оформлению». – М., 2021. – 12 с.

4. ГОСТ Р 59895-2021 «Технологии искусственного интеллекта в образовании. Общие положения и терминология». – М., 2021. – 9 с.

Сафонов Павел Павлович
Суркин Михаил Юрьевич
Усманова Ирина Викторовна
Военная академия
материально-технического
обеспечения им. генерала армии
А.В. Хрулева,
филиал в г. Пензе, Россия

Safonov P.P.
Surkin M.Yu.
Usmanova I.V.
Military Academy Logistics
them. Army General A.V. Khruleva,
branch in Penza, Russia

УДК 004.00

СФЕРА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАКОПИТЕЛЕЙ HDD И SSD

А. А. Соколов, О. А. Садовский, К. А. Карельская

THE SCOPE OF USE OF HDD AND SSD DRIVES

A.A. Sokolov, O.A. Sadovskii, K.A. Karelskaya

Аннотация. В данной статье рассматриваются накопители памяти HDD и SSD. Выделяются некоторые особенности жестких дисков и твердотельных накопителей, а также сферы их применения.

Ключевые слова: жесткие диски, твердотельные накопители SSD, процессы чтения-записи.

Abstract. This article discusses HDD and SSD memory drives. Some features of hard drives and solid-state drives are highlighted, as well as the scope of their application.

Key words: HDD, SSD, read-write processes.