

ЗАДАЧИ И СЛОЖНОСТИ ИНФОРМАТИЗАЦИИ В СОВРЕМЕННОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЕ НА ПРИМЕРЕ ЕКАТЕРИНБУРГА И СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Сыропятов Максим Вячеславович

заместитель директора по информационным технологиям

Гимназия № 9, г. Екатеринбург, Российская Федерация

ORCID: 0009-0004-7270-547X

lordofnord@gmail.com

Кольева Наталья Станиславовна

кандидат педагогических наук, PhD

доцент, УрГЭУ

Екатеринбург, Российская Федерация

ORCID: 0000-0003-0805-6175

nkoleva@mail.ru

Кортенко Людмила Васильевна

кандидат экономических наук

доцент, УрГЭУ

г. Екатеринбург, Российская Федерация

ORCID: 0000-0002-4103-4413

mikroraionEkb@yandex.ru

Тайболин Александр Николаевич

бизнес-аналитик, Сбербанк

г. Екатеринбург, Российская Федерация

ORCID: 0009-0009-6611-2017

redtaikur@gmail.com

Аннотация. Информатизация администрирования в современной общеобразовательной школе представлена примерами задач, требующими эффективного управления большими данными, и возможными вариантами сокращения затрат на функционирование соответствующих бизнес-процессов.

Цель. Исследовать задачи и сложности информатизации в средней общеобразовательной школе, связанные с использованием множества слабо интегрированных программных продуктов, требующих дублирования ручного ввода данных.

Методы. Сравнительный анализ, обобщение и систематизация особенностей и сложностей эксплуатации основных информационных систем, используемых в школах, таких как автоматизированные информационные системы (АИС) «Образование», «Дневник.ру», «Питание», «РБД.ИС», «РБДО.ИС», ФИС «ФРДО» и «Навигатор».

Результаты. Уделено внимание вопросам импортозамещения программного обеспечения («Windows», «Microsoft Office», «Blender») и возникающей при этом необходимости повышения квалификации сотрудников общеобразовательных учреждений по взаимодействию с информационными системами российского производства («Alt Образование», «Astralinux»).

Научная новизна. Авторами предложено интегрировать представленные АИС с государственным порталом «Госуслуги», а использование в соответствии с регламентами федеральных и региональных требований о безопасности данных специальных средств криптографической защиты («VipNet», «CryptoPro», «DallasLock»), замедляющих работу единственного для каждого учебного заведения рабочего места, дополнить, во-первых, функционированием виртуальных машин или контейнеров для изоляции рабочих процессов и ускорения работы ЭВМ; во вторых, системами кэширования данных; в-третьих, оптимизированных графовыми моделями обработки баз данных для быстрого доступа к информации.

Практическая значимость. Варианту увеличения штата образовательных организаций на должность специалиста по работе с государственными АИС авторы отдают предпочтение совершенствованию обязательных к применению АИС в общеобразовательных средних учебных заведениях.

Ключевые слова: информатизация школы, отдел информатизации, базы данных, информационные системы, персональные данные, проблемы взаимодействия, импортозамещение ПО.

Список для цитирования:

Сыропятов, М.В. Задачи и сложности информатизации в современной общеобразовательной школе на примере Екатеринбурга и Свердловской области. / М.В. Сыропятов, Н.С. Колева, Л.В. Кортенко, А.Н. Тайболин // Муниципальное образование: инновации и эксперимент. 2024. № 4-2 (97). С. 60-66. DOI: http://dx.doi.org/10.36871/2306-8329_2024_97_4-2_60.

THE TASKS AND COMPLEXITIES OF INFORMATIZATION IN A MODERN SECONDARY SCHOOL ON THE EXAMPLE OF EKATERINBURG AND THE SVERDLOVSK REGION

Syropyatov Maxim Vyacheslavovich

Deputy Director for Information Technology
Gymnasium № 9,
Ekaterinburg, Russia
ORCID: 0009-0004-7270-547X
lordofnord@gmail.com

Koleva Natalya Stanislavovna

Candidate of Pedagogical Sciences, PhD
Associate Professor, Ural State University of Economics
Ekaterinburg, Russia
ORCID: 0000-0003-0805-6175
nkoleva@mail.ru

Kortenko Lyudmila Vasilyevna,

Candidate of Economic Sciences
Associate Professor, Ural State University of Economics
Ekaterinburg, Russia
ORCID: 0000-0002-4103-4413
mikroraionEkb@yandex.ru

Taybolin Alexander Nikolayevich

Business analyst, Sberbank
Ekaterinburg, Russia
ORCID: 0009-0009-6611-2017
redtaikur@gmail.com

Abstract. The informatization of administration in a modern secondary school represented by examples of tasks that require effective management of big data, and possible options for reducing the cost of operating relevant business-processes.

Purpose. To study of the tasks and complexities of informatization in secondary general education school, associated with the use of many poorly integrated software products that require duplication of manual data entry.

Methods. Comparative analysis, generalization and systematization of the features and complexities of the operation of the main information systems used in schools, such as automated information systems (AIS) «Education», «Dnevnik.ru», «Pitanie», «RBD.IS», «RBDO.IS», FIS «FRDO» and «Navigator».

Results. Attention is paid to the issues of software import substitution («Windows», «Microsoft Office», «Blender») and the resulting need to improve the qualifications of employees of general educational institutions to interact with Russian-made information systems («Alt Education», «Astralinux»).

Scientific novelty. The authors proposed to integrate the presented AISes with the state portal «Gosuslugi», and the use of special means of cryptographic protection («VipNet», «CryptoPro», «DallasLock») in accordance with the regulations of federal and regional data security requirements. But these programs slow down the work of the only workplace for each educational institution, so is actual to complement them functioning of the first, by virtual machines or containers to isolate work processes and accelerate the work of computers; the second, by a data caching systems; the third, databases optimized by graph models for quick access to information.

Practical significance. The authors give preference to the option of increasing the staff of educational organizations for the position of a specialist in working with state AIS to improve mandatory AIS in general secondary educational institutions.

Keywords: school informatization, informatization department, databases, information systems, personal data, interaction problems, software import substitution.

For citation:

Syropyatov, M.V. The tasks and complexities of informatization in a modern secondary school on the example of Ekaterinburg and the Sverdlovsk region. / M.V. Syropyatov, N.S. Kolyeva, L.V. Kortenko, A.N. Taybolin / *Municipal education: innovation and experiment.* 2024. № 4-2 (97). С. 60-66. DOI: http://dx.doi.org/10.51904/2306-8329_2024_97_4-2_60.

Введение. Среднее общее образование населения Российской Федерации тесно связано с получением государственных услуг, бюджетными затратами и информационными технологиями. Преодоленная в мире и России эпидемия Covid-19 значительно активизировала процессы индивидуализации траекторий образования предоставлением и развитием условий удаленной организации труда и образовательных мероприятий [11-12]. Для экономики образования на государственном уровне важно реализовать возможности информатизации для организации деятельности средних общеобразовательных учреждений, так как это повышает эффективность их работы, уровня коммуникации и сотрудничества со всеми структурами государства и бизнеса, увеличивает качество предоставляемых услуг и уровень аналитики данных, приводит к сокращению

затрат, повышает конкурентоспособность государственной системы образования в целом [2]. В то же время достижение обозначенных перспектив на практике встречает множество сложностей даже в мелочах и требует решения соответствующих задач, области которых обозначены в настоящем исследовании.

Материалы и методы. Практика сотрудничества авторов настоящего исследования и результаты проведенных экспертных опросов представителей двенадцати учебных общеобразовательных учреждений города Екатеринбурга показывают, что чаще всего отдел информатизации в общеобразовательной школе занимается заполнением баз данных и выгрузкой необходимых отчетов из различных информационных систем, необходимых для функционирования среднего общеобразовательного учебного заведения (табл.1).

Таблица 1

**Функциональные автоматизированные информационные системы (АИС),
используемые в средних общеобразовательных учреждениях**

| Функциональная информационная система | Цель функционирования | Режим доступа | Интеграция с другими АИС |
|---|--|--|-----------------------------------|
| «Дневник.ру» | система электронного журнала и дневника обучающихся | «открытый» – для администрации школы, учителей, обучающихся и родителей | интеграция с порталом «Госуслуги» |
| АИС «Образование» | для зачисления обучающихся города в 5 и 10 классы | | |
| «РБД.ИС» института образования Свердловской области | для внесения данных о выпускниках и результатах ГИА | | |
| «РБДО.ИС» института образования | для планирования и проведения олимпиад школьников | «закрытый» – для администрации школы через специальное рабочее место и средства криптографической защиты | нет |
| ФИС «ФРДО» | Федеральная система хранения данных о документах об образовании | | |
| «Навигатор» | городская ИС для ведения данных о дополнительном образовании обучающихся | | |
| АИС «Питание» | городская ИС для ведения данных о школьном питании обучающихся | | |

По содержанию составленной авторами таблицы можно констатировать разнообразие целей функционирования обязательных для применения в средних общеобразовательных учреждениях АИС и наличие двух вариантов уровней доступа к ним. АИС «Образование» и «Навигатор» используются для управления учебным процессом и записи обучающихся в образовательные учреждения. «РБД.ИС» и «РБДО.ИС» применяются для контроля за проведением экзаменов и олимпиад, что, безусловно, интересно как большие данные и для компаний всех сфер деятельности [13]. «Дневник.ру» служит для учета успеваемости и взаимодействия представителей образовательных учреждений (администрации и учителей) с обучающимися и их родителями. Федеральная ИС «ФРДО» учитывает документы об образовании.

Все системы, кроме «Дневник.ру», требуют использования специальных средств криптографической защиты и специального рабочего места для доступа. Это указывает на высокий уровень безопасности данных, обрабатываемых этими системами.

Интеграция с порталом «Госуслуги» наблюдается у двух систем: АИС «Образование» и «Дневник.ру», что иллюстрирует важность и возможности обмена данными между государственными информационными системами для эффективной работы сферы образования.

Результаты. Особенностью работы средних общеобразовательных учреждений можно считать колоссальное количество персональных данных сотрудников школы, обучающихся и их родителей. Все эти данные требуются для организации экзаменов, олим-

пиад, ежедневных занятий. Весь спектр взаимодействия с информационными системами строго регламентируется в области обращения с персональными данными¹, поэтому каждая МАОУ СОШ заявлена оператором по работе с персональными данными.

Следует отметить, что многие из систем напрямую передают данные на портал «Госуслуги» (например, данные об аттестате, текущую успеваемость, результаты зачисления в школу каждый пользователь может сам найти в личном кабинете портала «Госуслуги»). При этом данные сведения никак не интегрированы между собой, что создаёт огромное количество проблем и массу дополнительной работы. Все персональные данные требуется вносить в каждую ИС самостоятельно, так как инструменты для массового импорта или передачи данных из одной ИС в другую отсутствуют. Проблемы выявляются при обнаружении ошибок в персональных данных, например, при переводе из одной школы в другую, назначении обучающегося на экзамены, невозможности выгрузки данных о результатах экзаменов или зачисления в профессиональные учебные заведения. Для взаимодействия с каждой отдельной ИС на практике в школах, гимназиях и лицеях назначается ответственный, так как сумма часов, требующихся для взаимодействия со всеми представленными выше АИС в отношении среднестатистического общеобразовательного учебного заведения, превышает нормы времени по производственному календарю учета рабочего времени². Все перечисленные сложности можно было бы рационально нивелировать посредством интеграции функциональности рассмотренных информационных систем в информационный ресурс федерального масштаба – портал «Госуслуги».

После подробного знакомства ответственных за взаимодействие с информационными системами, инструкциями и регламентами их функционирования, в муниципальных образовательных учреждениях создаются приказы о допуске к работе с данными системами, ответственные назначаются операторами персональных данных с функциями по заполнению и редактированию баз данных.

Представленный обзор практической работы позволяет сделать следующие выводы об информатизации бизнес-процессов в общеобразовательной школе. Во-первых, рациональным решением могло бы стать объединение перечисленных систем с формированием единой базы данных. Тогда однократное заполнение персональных данных в одной из частей единой базы данных обеспечивало бы предоставление к ним всех остальных подсистем единой АИС в необходимости

мом и достаточном объеме доступа [6]. Это привело бы к сокращению или полному отсутствию ошибок при заполнении данных и сократило суммарное время, требующееся для появления персональных данных в каждой из ИС по отдельности.

Многие из систем являются закрытыми, доступ к ним можно получить только из определенного места в школе, за определенным компьютером. На таком ПК устанавливаются специальные средства криптографической защиты («VipNet», «CryptoPro», «DallasLock» и другие). Это сильно замедляет выполнение поставленных задач, так как одновременно за таким персональным рабочим местом, может работать только один человек, а средства защиты сильно замедляют скорость работы ПК, что увеличивает время и сроки подготовки отчетных документов. Но вносить изменения в количество используемых рабочих мест в одном учебном заведении или использовать ИС без средств криптозащиты нельзя, так как взаимодействие с региональными и федеральными информационными системами строго регламентируется федеральными и региональными требованиями о безопасности используемых в них данных.

Вторым предложением по решению сложностей процессов информатизации в средних общеобразовательных учебных заведениях в направлениях уменьшения времени загрузки и обработки данных могут быть действия системных администраторов по организации функционирования:

- виртуальных машин или контейнеров для изоляции рабочих процессов и ускорения работы ЭВМ [14];
- систем кэширования данных для быстрого доступа к информации;
- баз данных, оптимизированных посредством структур и методов, использующих новые отличные от реляционных мощные алгоритмы и графовые модели обработки больших данных [10].

С января 2024 года по распоряжению Министерства образования и молодежной политики Свердловской области³ все школы должны были отказаться от используемых ими электронных дневников («Сетевой Город. Образование»⁴, «Дневник.ру»⁵) в пользу единой системы Свердловской области «ГИС СО «Единое цифровое пространство» подсистема общего образования» (<https://jurnal.egov66.ru> – страница авторизации для учителей, <https://dnevnik.egov66.ru> – страница авторизации обучающихся и родителей в электронном дневнике).

В настоящее время актуальной для использования в школах в качестве электронного дневника осталась

¹ Обзор изменений Федерального закона от 27.07.2006 N 152-ФЗ «О персональных данных». Редакция от 14.07.2022. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_94223/fd49f79396a6da140d633e6f45c6c13d5b130535

² Постановление Правительства Российской Федерации от 10.08.2023 № 1314 «О переносе выходных дней в 2024 году». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202308180053>

³ Электронный дневник для обучающихся и родителей. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://minobraz.egov66.ru/site/section?id=1142>

⁴ Сетевой Город. Образование. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <http://schoolroo.ru>

⁵ Дневник.ру. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://login.dnevnik.ru>

только «ГИС СО «Единое цифровое пространство», интегрированная с порталом «Госуслуги», и в штатном режиме продолжают работать остальные функциональные системы («РБДО», «РБД», АИС «Навигатор» и т.д.).

Переход на использование новой системы электронного дневника для учащихся, родителей и электронного журнала для учителей, администрации был реализован с преодоленными сложностями. Например, серверы проекта, расположенные в «Уральском государственном колледже имени И.И. Ползунова» не выдерживали областной нагрузки, что приводило к систематическому отказу оборудования. В связи с чем работать в электронном журнале долгое время можно было с переменным успехом. В целом период перехода и одновременного ведения двух электронных дневников в Екатеринбурге и Свердловской области составил весь 2023-2024 учебный год. На сентябрь 2024 года, проблему с нагрузкой на серверы решили и сейчас система работает корректно. Для авторизации в системе журнала и дневника необходима регистрация через портал «Госуслуги», при этом многие педагоги, учащиеся и родители либо отказываются подтверждать ее, либо использовать для авторизации в дневнике и журнале, либо у них возникают проблемы на стороне портала «Госуслуги» (например, требуется устранить пробел о месте выдачи Свидетельства о рождении ребенка, но поле неактивно для редактирования, так как данные на портал «Госуслуги» уже были переданы Отделом записей актов гражданского состояния). Подобные ситуации продолжают создавать сложности в реализации процессов информатизации общеобразовательных учреждений.

С другой стороны, за последний год произошло некоторое упрощение в законодательстве и более для участия в государственной итоговой аттестации не требуется разрешение на использование персональных данных, поэтому нагрузка на персонал общеобразовательных школ при работе с выпускными классами снизилась.

Обсуждение. В целом рассмотренные проблемы применения информационных технологий в современных общеобразовательных школах на примере Екатеринбурга и Свердловской области можно обобщить в следующие задачи информатизации среднего образования.

- Сокращение количества не взаимодействующих между собой АИС. В настоящее время для каждой поставленной задачи (департаментом образования, министерством образования, федеральным правительством) создаётся новая АИС, на её реализацию тратится огромное количество ресурсов. После её создания проводится апробация в школах, для этого назначается отдельный человек, который заполняет базу данных новой АИС с нуля. Возможность переноса данных из других, уже заполненных АИС отсутствует. Далее такая система используется один раз в год (например, АИС «Навигатор» в начале учебного года, ФИС

«ФРДО» в конце учебного года), что не эффективно. В результате проведенного анализа можно утверждать, что смысл создания новой ИС для каждой отдельной задачи отсутствует, более рациональным решением было бы расширение возможностей одной системы в направлении решения всех появляющихся задач, например, на базе возможностей портала «Госуслуги».

- Увеличение штатного коллектива администраций школ должностю с обязанностями обеспечения взаимодействия школ с обязательными для применения АИС. Чаще всего в школах, ответственным по заполнению баз данных и другого функционала назначается учитель информатики, в то время, когда его основной обязанностью является проведение уроков [8], а не решение задач по заполнению и взаимодействию с АИС. Из-за этого часто страдает точность баз данных [5], корректность их заполнения и, как следствие, появляются нарушения в проведении олимпиад, экзаменов, ошибки в аттестатах и т.д. Понимание объемов требующегося финансирования для введения в каждой общеобразовательной школе должности специалиста по взаимодействию с АИС возвращает к необходимости уменьшения количества школьных АИС и упрощения процессов работы с ними [7].

- На сегодняшний день остро стоит проблема импортозамещения программного обеспечения в России, в том числе и в институте общеобразовательной школы. Все школьные учебные программы ориентируются на устоявшиеся зарубежные программные стандарты. Например, это операционные системы семейства «Windows», офисный пакет «Microsoft Office» для работы с текстовыми, табличными документами и презентациями, «Blender» для 3d моделирования и т.д. [4] На рынке есть аналоги, разработанные в России, но они зачастую не соответствуют требованиям и стандартам по вопросам качества, предъявляемым обучающимися и учителями. Ранее многие продукты можно было приобрести по низкой цене для школ или вообще бесплатно. Существовала программа CASA K12 от Microsoft, для приобретения Windows и Office по подписочной и довольно низкой стоимости для школ. Сейчас такой программы в России нет, российские аналоги («Alt Образование», «Astralinux») дороже и требуют обучения персонала [1], в том числе с использованием методов фасилитации в образовательных организациях [9]. Выходом могут стать решения, проекты и программы на федеральном уровне по внедрению российского программного обеспечения в школы и обучению персонала работе с ними [3]. Самостоятельно каждая из школ не может финансово полностью обеспечить переход на российское программное обеспечение.

Заключение. Разрешение обозначенных сложностей информатизации администрирования современной общеобразовательной школы, выявленных на примере задач, решаемых в городе Екатеринбурге и Свердловской области позволит более эффективно управлять данными, уменьшит количество ошибок,

увеличит быстродействие систем, что повысит качество обслуживания пользователей информации как в государственных и бизнес-структурах, так и среди населения Российской Федерации, а используемые технологии позволят сократить затраты на функционирование соответствующих бизнес-процессов в средних общеобразовательных школах.

Список использованных источников

1. Вахранев, А. Б. Реалии импортозамещения программного обеспечения в образовании / А. Б. Вахранев // Современные социальные и экономические процессы: проблемы, тенденции, перспективы регионального развития. 2023. № 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/realii-importozamescheniya-programmnogo-obespecheniya-v-obrazovanii> (дата обращения 24.09.2024).
2. Власов, М. В. Предпринимательские экосистемы в условиях формирования цифровой экономики / М. В. Власов, Е. А. Мут, Л. А. Михайлова, А. П. Мокрушникова // Экономический анализ: теория и практика. 2023. № 22(9). С. 1768-1790.
3. Гриншкун, В. В. Особенности подготовки педагогов в условиях цифровой трансформации системы образования / В. В. Гриншкун, Т. Н. Суворова // Вестник Московского университета. Серия 20. Педагогическое образование. 2024. № 1. С. 95-110.
4. Зверева, Ю. С. Информатизация образования / Ю. С. Зверева // Молодой ученый. 2016. № 6(3). С. 23-26. <https://moluch.ru/archive/110/27234> (дата обращения 12.10.2024).
5. Магомадова, З. С. Использование информационных систем в образовательном пространстве современной общеобразовательной школы / З. С. Магомадова // МНКО. 2015. № 2(51). <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-informatsionnyh-sistem-v-obrazovatelnom-prostranstve-sovremennoy-obschobrazovatelnoy-shkoly> (дата обращения 24.09.2024).
6. Панов, М. А. Современные комплексы мониторинга и оповещения о событиях: обеспечение оптимального использования ресурсов и функционирования информационных систем и процессов / М. А. Панов, Е. А. Ищенко // Динамика сложных систем – XXI век. 2024. № 18(1). С. 18-31.
7. Петрова, А. С. Информатизация образования: проблемы и перспективы / А. С. Петрова, Ю. В. Афанасьева, Н. Н. Левкина // Интерактивная наука. 2017. № 21. <https://cyberleninka.ru/article/n/informatizatsiya-obrazovaniya-problemy-i-perspektivy-4> (дата обращения 24.09.2024).
8. Сазонова, А. Н. Готовность учителей к организации проектной и исследовательской деятельности учащихся начальных классов в условиях информатизации образования / А. Н. Сазонова, В. В. Кравцов // Преподаватель XXI век. 2024. № 2(1). С. 34-43. <http://prerodavatel-xxi.ru/sites/default/files/3443.pdf> (дата обращения 12.10.2024).
9. Сиденко, Е. А. Механизм создания инновационной среды в образовательной организации на основе фасилитации / Е. А. Сиденко // Язык и актуальные проблемы образования. Материалы VII Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию российского ученого-педагога, академика Ушаковой О.С. Ярославль, 2022. С. 288-293.
10. Фаткуллин, Р. В. Исследование эффективности использования графовых баз данных для анализа больших данных / Р. В. Фаткуллин, Е. В. Кислицын // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Управление, вычислительная техника, информатика. Медицинское приборостроение. 2023. № 13(1). С. 123-142.
11. Шаповалова, Л. Н. Школьное образование во время пандемии коронавирусной инфекции (из опыта работы европейских школ) / Л. Н. Шаповалова, Н. А. Хоруженко // Мир университетской науки: культура, образование. 2024. № 8. С. 21-28.
12. Ahmed, R. R. Mobile learning using extended UTAUT model during COVID-19: evidence from developed countries / R. R. Ahmed, D. Streimikiene, J. Streimikis, Kh. Samer // Economic Research-Ekonomska Istraživanja. 2023. № 37 (1). DOI: 10.1080/1331677X.2023.2300389.
13. Dawson, J. Y. AI in talent management in the digital era – an overview / J. Y. Dawson, E. Agbozo // Journal of Science and Technology Policy Management. 2023. DOI: 10.1108/JSTPM-06-2023-0104.
14. Rukmini, S. Enhanced beluga whale optimization-based container migration between virtual machines / S. Rukmini, S. Shridevi // Multimedia Tools and Applications. 2024. P. 1-25. DOI: 10/1007/s11042-024-19484-2.

Reference

1. Vakhranov, A. B. Realities of import substitution of software in education / A. B. Vakhranov / *Modern social and economic processes: problems, trends, prospects for regional development.* 2023. No. 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/realii-importozamescheniya-programmnogo-obespecheniya-v-obrazovanii> (date of access 09.24.2024).
2. Vlasov, M. V. Entrepreneurial ecosystems in the context of the formation of the digital economy / M. V. Vlasov, E. A. Mut, L. A. Mikhailova, A. P. Mokrushnikova / *Economic analysis: theory and practice.* 2023. No. 22 (9). P. 1768-1790.
3. Grinshkun, V. V. Features of training teachers in the context of digital transformation of the education system / V. V. Grinshkun, T. N. Suvorova / *Bulletin of Moscow University. Series 20. Pedagogical education.* 2024. No. 1. Pp. 95-110.
4. Zvereva, Yu. S. Informatization of education / Yu. S. Zvereva / *Young scientist.* 2016. No. 6 (3). Pp. 23-26. <https://moluuch.ru/archive/110/27234> (date of access 10/12/2024).
5. Magomadova, Z. S. Use of information systems in the educational space of a modern comprehensive school / Z. S. Magomadova / *MNKO.* 2015. No. 2 (51). <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-informatsionnyh-sistem-v-obrazovatelnom-prostranstve-sovremennoy-obscheobrazovatelnoy-shkoly> (date of access 09.24.2024).
6. Panov, M. A. Modern complexes for monitoring and alerting about events: ensuring optimal use of resources and functioning of information systems and processes / M. A. Panov, E. A. Ishchenko / *Dynamics of complex systems – XXI century.* 2024. No. 18 (1). P. 18-31.
7. Petrova, A. S. Informatization of education: problems and prospects / A. S. Petrova, Yu. V. Afanasyeva, N. N. Levkina / *Interactive science.* 2017. No. 21. <https://cyberleninka.ru/article/n/informatizatsiya-obrazovaniya-problemy-i-perspektivy-4> (date of access 09/24/2024).
8. Sazonova, A. N. Readiness of teachers to organize project and research activities of primary school students in the context of informatization of education / A. N. Sazonova, V. V. Kravtsov / *Teacher of the XXI century.* 2024. No. 2 (1). P. 34-43. <http://prepodavatel-xxi.ru/sites/default/files/3443.pdf> (date of access 10/12/2024).
9. Sidenko, E. A. Mechanism for creating an innovative environment in an educational organization based on facilitation / E. A. Sidenko / *Language and current problems of education. Proceedings of the VII International Scientific and Practical Conference dedicated to the 85th anniversary of the Russian scientist and teacher, academician O.S. Ushakova.* Yaroslavl, 2022. Pp. 288-293.
10. Fatkullin, R. V. Study of the efficiency of using graph databases for big data analysis / R. V. Fatkullin, E. V. Kislytsyn / *Bulletin of the South-West State University. Series: Management, computing, informatics. Medical instrument making.* 2023. No. 13(1). Pp. 123-142.
11. Shapovalova, L. N. School education during the coronavirus pandemic (from the experience of European schools) / L. N. Shapovalova, N. A. Khoruzhenko / *The world of university science: culture, education.* 2024. No. 8. Pp. 21-28.
12. Ahmed, R. R. Mobile learning using extended UTAUT model during COVID-19: evidence from developed countries / R. R. Ahmed, D. Streimikiene, J. Streimikis, Kh. Samer / *Economic Research-Ekonomska Istraživanja.* 2023. No. 37 (1). DOI: 10.1080/1331677X.2023.2300389.
13. Dawson, J. Y. AI in talent management in the digital era – an overview / J. Y. Dawson, E. Agbozo / *Journal of Science and Technology Policy Management.* 2023. DOI: 10.1108/JSTPM-06-2023-0104.
14. Rukmini, S. Enhanced beluga whale optimization-based container migration between virtual machines / S. Rukmini, S. Shridevi / *Multimedia Tools and Applications.* 2024. P. 1-25. DOI: 10/1007/s11042-024-19484-2.