

Научная статья

УДК 004.055

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ТИПА ЭЛЕКТРОННЫЕ БИБЛИОТЕКИ**

✉ **Самарин Максим Александрович;**

**Максимов Александр Викторович;**

**Вострых Алексей Владимирович.**

**Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Санкт-Петербург, Россия**

✉ **6117308@gmail.com**

*Аннотация.* Проведен сравнительный анализ популярных электронных библиотек: elibrary.ru, cyberleninka.ru, Национальная электронная библиотека и aldebaran.ru, выявивший несоответствие систем существующим принципам человеко-ориентированного проектирования, что является показателем их низкой эффективности.

Модернизация библиотек, согласно предложенным рекомендациям, позволит повысить эффективность как самих систем, так и работы пользователей в них, что приведёт к возрастанию таких показателей, как скорость работы, скорость и лёгкость обучения навыкам оперирования, субъективная удовлетворённость и степень сохранения навыков оперирования, а также снизится вероятность появления ошибок.

*Ключевые слова:* электронная библиотека, графический пользовательский интерфейс, информационная система, эффективность, принципы построения систем «человек-машина»

**Для цитирования:** Самарин М.А., Максимов А.В., Вострых А.В. Повышение эффективности информационных систем типа электронные библиотеки // Природные и техногенные риски (физико-математические и прикладные аспекты). 2023. № 1 (45). С. 84–93.

Scientific article

## **IMPROVING THE EFFICIENCY OF INFORMATION SYSTEMS SUCH AS ELECTRONIC LIBRARIES**

✉ **Samarin Maxim A.;**

**Maximov Alexander V.;**

**Vostrikh Alexey V.**

**Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia, Saint-Petersburg, Russia**

✉ **6117308@gmail.com**

*Abstract.* The article presents a comparative analysis of popular electronic libraries: elibrary.ru, cyberleninka.ru, National Electronic Library and aldebaran.ru, which revealed that the systems did not comply with the existing principles of human-oriented design, which is an indicator of their low efficiency. Modernization of libraries according to the recommendations proposed in the article will improve the efficiency of both the systems themselves and the work of users in them, which will lead to an increase in such indicators as the speed of work, the speed and ease of learning operating skills, subjective satisfaction and the degree of preservation of operating skills, as well as reduce the likelihood of errors.

*Keywords:* electronic library, graphical user interface, information system, efficiency, principles of building «man-machine» systems

**For citation:** Samarina M.A., Maximov A.V., Vostrikh A.V. Improving the efficiency of information systems such as electronic libraries // Prirodnye i tekhnogennye riski (fiziko-matematicheskie i prikladnye aspekty) = Natural and man-made risks (physico-mathematical and applied aspects). 2023. № 1 (45). P. 84–93.

## Введение

Сегодня человечество уже достигло лимита, ограничивающего психофизиологические возможности человека в освоении информационного массива даже в пределах сравнительно узких областей наук [1]. Одновременно всё сильнее встаёт вопрос хранения, поиска и обработки, а также систематизации всей накопленной информации по различной литературе, исследованиям и научным трудам [2, 3].

Без возможности эффективного поиска необходимой информации наука перестает развиваться в желаемых темпах, а также возрастает вероятность возникновения ситуации итерационного исследования ранее уже изученных феноменов и явлений. Для информации, хранящейся в библиотеках в традиционной форме, характерна низкая эффективность обработки, распространения, хранения, учета и поиска. Перевод имеющейся информации в электронную форму и предоставление широкого доступа к ней посредством интернета позволили повысить эффективность этих показателей. Последние статистические данные демонстрируют, что интернет обладает большим объёмом информации, чем традиционные библиотеки, вместе с тем всё больше людей также предпочитают работать с электронными версиями литературы [4].

В данной ситуации создание электронных библиотек (ЭБ) является передовым направлением, позволяющим открыть доступ к информации для самых широких слоев населения. ЭБ становятся неотъемлемой частью деятельности практически в любой области культуры, институтов власти, науки и образования [5].

ЭБ представляют собой информационные системы (ИС), обеспечивающие хранение различных информационных ресурсов в электронном виде с возможностью доступа к ним посредством электронно-вычислительной техники.

ЭБ создаются по следующим причинам [2]:

- предоставление качественно новых возможностей работы с большими объемами информации;
- обеспечение доступа к информации пользователей в локальном и удалённом режиме;
- создание информационных массивов по направлениям учебных заведений;
- целенаправленное информационное обеспечение различных областей культуры, образования и науки за счет создания и предоставления полнотекстовых баз данных в режиме теледоступа;
- обеспечение хранения и обобщения библиотечных фондов.

Преимущества ЭБ [2]:

- круглосуточный доступ к информации независимо от места нахождения потенциального пользователя;
- высокая оперативность предоставления информации;
- возможность получения доступа к литературе, находящейся в ограниченном количестве или в единственном экземпляре;
- предотвращение ухудшения состояния оригинальных документов;
- более полное и практически безграничное использование информации в цифровом виде;
- удобство использования электронного документа;
- возможность использования ЭБ пользователями любой возрастной категории, профессии и вкуса;
- возможность обслуживания категорий пользователей с нарушениями зрительной системы и болезнями опорно-двигательного аппарата;
- возможность использования фрагментов исходных данных в работе, объединяя, добавляя и редактируя материалы.

Существующие и разрабатываемые сегодня ИС типа ЭБ имеют возможность поддержки широкого спектра информационных ресурсов, а также обладают большим разнообразием функциональных средств, сконцентрированных в их графических пользовательских интерфейсах (ГПИ).

Несмотря на все преимущества, ЭБ имеют ряд недостатков, которые влияют на эффективность работы с ними. Одним из основных недостатков ЭБ является низкое качество их ГПИ, которое выражается в сложно преодолимом понятийном барьере, возникающем между пользователем и ЭБ [6, 7]. Данный барьер возникает по причине низкого качества ГПИ этих библиотек и отличий категорий пользователей и ИС. Степень различий по определённым разделам между категориями «человек» и «информационная система» представлена в табл. 1.

Таблица 1

**Различия между категориями пользователь и ИС типа ЭБ**

| Признаки   | Пользователь   | ИС вида ЭБ  |
|--|--|---|
| Приспосабливаемость                                      | Способен выполнять широкий набор задач   | Узкоспециализирована  |
| Точность   | Точность ограничена  | Зависит от требований заказчиков  |
| Способность к адаптации                                  | Способен адаптироваться к внезапным изменениям ситуации  | Низкая адаптация, возможен выход из строя                                   |
| Возможность обучения                                     | Возможна   | Ограниченно возможна  |
| Быстродействие   | Физиологически ограниченное количество каналов выдачи информации   | Возможна любая скорость   |
| Задания с неопределенностью                              | Выполнимо  | Сложно выполнимо  |
| Перспектива дальнейшего развития процесса                | Точное прогнозирование невозможно  | Система прогнозируема   |
| Моторика   | Физическая работоспособность ограничена  | Физическая работоспособность не ограничена                                  |
| Трудоемкость распознавания и восприятия информации       | Ограниченное количество каналов восприятия   | Ограниченное количество каналов восприятия                                  |
| Контроль   | Не пригоден  | Пригодна  |
| Монотонность   | Малоприспособлен   | Пригодна  |
| Возможность обработки неполной или искаженной информации | Возможна   | Частичная возможность   |
| Интуиция   | Имеется  | Отсутствует   |
| Рабочая устойчивость                                     | Зависит от воздействия внешних и личностных факторов   | Не зависит от воздействия внешних и личностных факторов                     |
| Возможности памяти                                       | Ограниченная оперативная память, большой объём долговременной памяти, в которой возможна потеря или изменение информации | Память отличается большим объёмом, исключая потерю или изменение информации |

Основной задачей ГПИ является минимизация усилий пользователей по взаимодействию с ЭБ без необходимости углубленного изучения внутренних механизмов и процессов исполнения программного кода. Качественный ГПИ призван сократить понятийный барьер, возникающий при попытках взаимодействия пользователей и программных продуктов [8, 9].

Качественно разработанный ГПИ способствует повышению таких показателей, как скорость работы пользователей в ЭБ, скорость и лёгкость обучения функциональным элементам ЭБ, субъективная удовлетворённость от использования ЭБ и степень сохранения навыков оперирования, а также позволяет снизить вероятность появления ошибок [10, 11].

В процессе взаимодействия пользователей с ЭБ они испытывает три вида нагрузок [12, 13]: когнитивную, визуальную, моторную.

Снижение данных нагрузок позволит повысить качество ГПИ и, как следствие, возрастет эффективность ЭБ в целом.

### Методы исследования

Снижение нагрузок возможно с помощью внедрения в разработку ЭБ принципов построения систем «человек-машина», основным из которых является полное соответствие ИС и относящихся к ней элементов пользователям целевой аудитории. ЭБ должна учитывать физические, психологические возможности и социальные аспекты пользователей [14].

Также разработка ЭБ и их ГПИ должна учитывать следующие принципы [15]:

– принцип распределения функций. ЭБ не должна предъявлять к пользователям чрезмерных требований, например, скорость и точность ввода данных;

– принцип комплексности. Принцип заключается в стремлении сократить сложность ЭБ;

– принцип группирования. Группирование элементов ГПИ ЭБ необходимо проектировать в соответствии с порядком и частотой использования элементов интерфейса, что позволит потенциальным пользователям с меньшим когнитивным диссонансом запомнить порядок действий. Это приведёт к сокращению времени ответа системы и уменьшению количества ошибок. Также при группировании элементов ГПИ должны учитываться следующие нюансы:

а) очередность использования элементов ГПИ;

б) частота использования элементов при нормальной работе;

в) элементы ГПИ библиотек, функционально связанные между собой, должны размещаться группами, выделяющимися от других элементов;

г) важные и часто используемые элементы ГПИ библиотек должны находиться в легкодоступных местах;

д) использующиеся друг за другом элементы ГПИ библиотек должны располагаться рядом;

– принцип отличимости. Элементы ГПИ электронных библиотек должны быть легко отличимыми;

– принцип совместимости с обучаемым. Положение элементов ГПИ электронных библиотек и их функционирование должны соответствовать предположениям пользователей, сформированным у них в процессе жизненного опыта;

– принцип функциональной взаимосвязи. Взаимосвязанные элементы ГПИ ЭБ должны располагаться таким образом, чтобы различалась их функциональная связь;

– принцип готовности информации к использованию. При осуществлении пользователем запроса к ЭБ, информация о состоянии системы должна предоставляться без нарушений других процессов;

– принцип доступности. Необходимо обеспечить простой доступ к информации;

– принцип совместимости с практикой. Положение элементов ГПИ ЭБ и их функционирование должны соответствовать предположениям пользователей, базирующимся на их предшествующем практическом опыте использования ИС данного типа;

- принцип логической последовательности. Идентичные элементы ГПИ ЭБ должны функционировать согласованно друг с другом;
- принцип контроля ошибок. ЭБ должны предотвращать ошибки пользователей или предлагать средства для их исправления;
- принцип достаточности времени на исправление ошибок. ГПИ ЭБ должен обеспечить пользователю достаточное время для идентификации и надежного исправления ошибок;
- принцип способности к изменению. ГПИ ЭБ должен обладать достаточной гибкостью для осуществления возможности приспособляться к особенностям той или иной целевой аудитории.

### **Результаты исследования и их обсуждение**

Авторами проведен сравнительный анализ на выполнение рассмотренных принципов следующими ЭБ: elibrary.ru, cyberleninka.ru, Национальная электронная библиотека (НЭБ) и aldebaran.ru.

Основными выявленными недостатками ЭБ elibrary.ru являются:

- отсутствие мобильной версии (нарушение принципов: «способность к изменению», «доступность»);
- для доступа к информации необходима сложная регистрация (нарушение принципов: «доступность», «готовность информации к использованию»);
- сложная навигация по ЭБ (нарушение принципов: «совместимость с обучаемым», «совместимость с практикой», «логическая последовательность»);
- ГПИ библиотеки переполнен излишней информацией (нарушение принципов: «комплексность», «совместимость с практикой», «логическая последовательность»);
- ГПИ библиотеки не учитывает особенности психики пользователей (нарушение принципов: «контроль ошибок», «доступность»);
- сложный поиск по библиотеке (нарушение принципов: «совместимость с практикой», «доступность»);
- неудачно подобрана цветовая схема ГПИ (нарушение принципов: «доступность», «готовность информации к использованию»);
- отсутствие режимов для разных категорий граждан, например, для слабовидящих (нарушение принципов: «совместимость с обучаемым» «доступность»);
- ГПИ библиотеки требует слишком много данных от пользователей (нарушение принципов: «совместимость с обучаемым», «совместимость с практикой», «доступность»).

Основными выявленными недостатками ЭБ cyberleninka.ru являются:

- неполноценная функция поиска (нарушение принципов: «совместимость с обучаемым», «доступность»);
- для доступа к информации необходима сложная регистрация (нарушение принципов: «доступность», «готовность информации к использованию»);
- сложный поиск по библиотеке (нарушение принципов: «совместимость с практикой», «доступность»);
- отсутствие режимов для разных категорий граждан, например, для слабовидящих (нарушение принципов: «совместимость с обучаемым» «доступность»);
- сложно считывается шрифт текста ГПИ по причине своего размера (нарушение принципов: «доступность», «готовность информации к использованию»).

Основными выявленными недостатками ЭБ НЭБ являются:

- ГПИ библиотеки переполнен излишней информацией (нарушение принципов: «комплексность», «совместимость с практикой», «логическая последовательность»);
- сложный поиск по библиотеке (нарушение принципов: «совместимость с практикой», «доступность»);

– ГПИ библиотеки переполнен разделами, которые можно было компактно сгруппировать (нарушение принципов: «доступность» «распределение функций», «комплексность», «группирование»).

Основными недостатками ЭБ aldebaran.ru являются:

– сложный поиск по библиотеке (нарушение принципов: «совместимость с практикой», «доступность»);

– отсутствие режимов для разных категорий граждан, например, для слабовидящих (нарушение принципов: «совместимость с обучаемым» «доступность»);

– сложно считывается шрифт текста ГПИ по причине своего размера (нарушение принципов: «доступность», «готовность информации к использованию»);

– неудачно подобрана цветовая схема ГПИ (нарушение принципов: «доступность», «готовности информации к использованию»);

– ГПИ библиотеки переполнен излишней информацией (нарушение принципов: «комплексность», «совместимость с практикой», «логическая последовательность»);

Результаты сравнительного анализа представлены в табл. 2.

Таблица 2

### Сравнительный анализ ЭБ

| ЭБ              | Принципы              |               |               |             |                            |                                       |             |                           |                           |                               |                 |   |                         |
|-----------------|-----------------------|---------------|---------------|-------------|----------------------------|---------------------------------------|-------------|---------------------------|---------------------------|-------------------------------|-----------------|---|-------------------------|
|                 | распределения функций | комплексности | группирования | отличимости | функциональной взаимосвязи | готовности информации к использованию | доступности | совместимости с обучаемым | совместимости с практикой | логической последовательности | контроля ошибок | достаточности времени на исправление ошибок | способности к изменению |
| elibrary.ru     | +                     | –             | +             | +           | +                          | –                                     | –           | –                         | –                         | –                             | –               | +   | –                       |
| cyberleninka.ru | +                     | +             | +             | +           | +                          | –                                     | –           | –                         | –                         | +                             | –               | +   | +                       |
| НЭБ             | –                     | –             | –             | +           | +                          | +                                     | –           | +                         | –                         | –                             | +               | +   | +                       |
| aldebaran.ru    | +                     | –             | +             | +           | +                          | –                                     | –           | –                         | –                         | –                             | +               | +   | +                       |

Из табл. 2 видно, что все проанализированные ЭБ имеют ряд серьёзных недостатков, заключающихся в нарушении принципов построения ИС «человек-машина», что приводит к снижению эффективности работы пользователей. Внедрение рассмотренных принципов в процесс модернизации библиотек и их интерфейсов позволит повысить эффективность ЭБ в целом.

Особое внимание при проектировании ЭБ следует уделять психофизиологическим особенностям пользователей. На основе проведённых исследований из области эргономики и инженерной психологии [16, 17] составлен перечень рекомендаций по проектированию ЭБ и их ГПИ:

– ГПИ ЭБ должен проектироваться таким образом, чтобы не предъявлять чрезмерных требований к ресурсам внимания пользователей, так как внимание человека имеет ограниченные ресурсы и состоит из двух типов: соматических ощущений и восприятия внешнего мира, которые могут вступать в конкуренцию, приводя к появлению ошибок в работе пользователей [18];

– ГПИ ЭБ должен учитывать «законы формирования восприятия». К таким законам относятся:

а) принцип хорошего продолжения. В условиях воздействия внешних факторов на пользователей элементы ГПИ ИС, имеющие сходства с ранее знакомыми, воспринимаются быстрее и проще;

б) принцип переключения внимания. Расположенные рядом элементы ГПИ ИС воспринимаются пользователями как единое целое;

в) принцип группировки. Элементы ГПИ ИС воспринимаются пользователями как единое целое, если их свойства имеют общее происхождение;

г) принцип фигуры и фона. Визуально похожие элементы ГПИ ИС воспринимаются пользователями как единое целое;

д) принцип мертвой зоны. Каждый элемент ГПИ ИС воспринимается пользователями как единое целое, даже при условии, что некоторые его части могут не наблюдаться;

– ГПИ ЭБ должен учитывать пределы долговременной и кратковременной (оперативной) памяти. Для проектирования эффективных ЭБ необходимо учитывать следующие свойства оперативной памяти:

а) ГПИ ЭБ должен отображать только необходимую информацию;

б) чем больше объём информации поступает пользователю, тем быстрее она убывает;

в) чем сильнее однородность информации, тем выше вероятность появления ошибок в работе пользователей;

г) объём памяти пользователей в среднем ограничен пятью – семью элементами;

д) информационные элементы ГПИ должны ясно отличаться между собой для сведения к минимуму вероятности появления ошибок.

В свою очередь, долговременная память подразделяется на декларативную и процедурную. Декларативная память содержит информацию о фактических знаниях и специфическом опыте пользователя. Проектировщики ИС ЭБ должны представлять информацию в ГПИ таким образом, чтобы она соответствовала прошлому опыту пользователей. Также следует учитывать следующие экспериментально полученные константы:

а) время убывания информации из визуальной памяти находится в пределах 1 сек.;

б) время убывания информации из акустической памяти находится в пределах до 3 сек.;

– ГПИ ЭБ должен предоставлять пользователям знания, являющиеся достаточными для достижения поставленной цели, и учитывать разные состояния системы [19];

– ГПИ ЭБ должен обеспечивать быструю и точную обратную связь для исключения вероятности возникновения случаев побуждения пользователей к неэффективным действиям. Также при проектировании должны учитываться следующие типы «мысленных случаев»:

а) скорость работы пользователя в ЭБ зависит от своевременного получения подтверждений от ГПИ;

б) при концентрации внимания пользователей ЭБ на определённых деталях возрастает вероятность упустить важную информацию;

в) при строгом соблюдении пользователями ЭБ определенных инструкций могут не учитываться сопутствующие обстоятельства, имеющие высокую значимость;

г) при концентрации пользователей ЭБ на определённой идее упускаются из внимания альтернативы;

– ГПИ ЭБ должен учитывать время реагирования моторной системы человека. Данный параметр характеризуется временным отрезком с момента реагирования органов чувств пользователя на раздражитель до реакции его моторной системы. Экспериментально получены следующие параметры [20]:

– время реакции при ожидаемых сигналах – 0,3 сек.;

– минимальное время реакции с участием головного мозга – 0,15 сек.;

– время реакции при внезапном сигнале – 0,5 сек.;

– простая рефлекторная реакция – 0,04 сек.

## Заключение

Использование предложенных рекомендаций и экспериментально полученных данных при проектировании ГПИ позволит повысить эффективность работы пользователей в ЭБ, что благоприятно отразится как на эргономических показателях взаимодействия с системами, так и когнитивно-психологическом состоянии читателей.

### Список источников

1. Парамошкин Д.С., Шибанов С.В., Хмелевской Б.Г. Анализ применения метаданных в электронных библиотеках информационных ресурсов // Надежность и качество: тр. междунар. симпозиума. 2009. Т. 1. С. 211–214.
2. Лаврик О.Л. Традиционные академические библиотечные сети в цифровой культуре // Библиотекосведение. 2019. Т. 68. № 6. С. 567–575.
3. Шварцман М.Е., Крыжановская О.Н. Цифровые методы исследования: новый вектор информатизации библиотек // Библиотекосведение. 2019. Т. 68. № 1. С. 103–111.
4. Давыдова Н.Р. Электронная библиотека РГБ: этапы развития и особенности формирования цифровых коллекций // Библиотекосведение. 2019. Т. 68. № 2. С. 144–154.
5. Крюкова Е.С., Паращук И.Б. Методологические аспекты анализа качества электронных библиотек на основе статистики интервальных средних // Математические методы в технологиях и технике. 2021. № 1. С. 135–138.
6. Вострых А.В. Сравнительный анализ методов оценки человеко-машинных интерфейсов // Актуальные проблемы инфо-телекоммуникаций в науке и образовании. 2019. № 2. С. 179–184.
7. Ахунова Д.Г., Вострых А.В. Преимущества перехода на целеориентированное проектирование интерфейсов для мобильных пользователей информационных систем // Модернизация информационной инфраструктуры для сетей 5G/ИМТ 2020 и для других перспективных технологий в интересах трансформации регионов: Росинфоком – 2019. 2019. С. 5–9.
8. Буйневич М.В., Максимов А.В., Вострых А.В. Анализ результатов аудита сетевых информационных ресурсов МЧС России // Науч.-аналит. журн. «Вестник С.-Петерб. ун-та ГПС МЧС России». 2020. № 1. С. 101–110.
9. Головач В.В. Дизайн пользовательского интерфейса. СПб.: Usethics, 2008. 97 с.
10. Купер А., Рейман Р., Кронин Д. Основы проектирования взаимодействия. СПб.: Символ, 2010. 688 с.
11. Купер А. Почему высокие технологии сводят нас с ума, и как восстановить душевное равновесие. СПб.: Символ-Плюс, 2004. 336 с.
12. Уэйншенк С. 100 главных принципов дизайна. Как удержать внимание. СПб.: Питер, 2011. 272 с.
13. Уэйншенк С. 100 новых главных принципов дизайна. Как удержать внимание. СПб.: Питер, 2016. 290 с.
14. Джеф Р. Интерфейс Новые направления в проектировании компьютерных систем. СПб.: Символ, 2007. 257 с.
15. Ломов Б.Ф. Справочник по инженерной психологии. М.: Машиностроение, 1982. 452 с.
16. Голден К. Хороший интерфейс – невидимый интерфейс. СПб.: Питер, 2016. 256 с.
17. Пулин Р. Школа дизайна: макет. М.: Манн, 2019. 232 с.
18. Лебедев А.А. Ководство. СПб.: Студия Артемия Лебедева, 2020. 560 с.



19. Баженов С.Р., Стукалова А.А. Методика оценки качества и эффективности использования электронного каталога научной библиотеки // Информационные ресурсы России. 2021. № 1 (179). С. 24–31.

20. Алефиренко В.М., Шамгин Ю.В. Инженерная психология. Практикум. Минск: БГУИР, 2005. 37 с.

### References

1. Paramoshkin D.S., Shibanov S.V., Hmelevskoj B.G. Analiz primeneniya metadannyh v elektronnyh bibliotekah informacionnyh resursov // Nadezhnost' i kachestvo: tr. mezhdunar. simpoziuma. 2009. T. 1. S. 211–214.

2. Lavrik O.L. Tradicionnye akademicheskie bibliotechnye seti v cifrovoj kul'ture // Bibliotekovedenie. 2019. T. 68. № 6. S. 567–575.

3. Shvarcman M.E., Kryzhanovskaya O.N. Cifrovye metody issledovaniya: novyj vektor informatizacii bibliotek // Bibliotekovedenie. 2019. T. 68. № 1. S. 103–111.

4. Davydova N.R. Elektronnaya biblioteka RGB: etapy razvitiya i osobennosti formirovaniya cifrovyyh kollekcij // Bibliotekovedenie. 2019. T. 68. № 2. S. 144–154.

5. Kryukova E.S., Parashchuk I.B. Metodologicheskie aspekty analiza kachestva elektronnyh bibliotek na osnove statistiki interval'nyh srednih // Matematicheskie metody v tekhnologiyah i tekhnike. 2021. № 1. S. 135–138.

6. Vostryh A.V. Sravnitel'nyj analiz metodov ocenki cheloveko-mashinnyh interfejsov // Aktual'nye problemy info-telekommunikacij v nauke i obrazovanii. 2019. № 2. S. 179–184.

7. Ahunova D.G., Vostryh A.V. Preimushchestva perekhoda na celeorintirovannoe proektirovanie interfejsov dlya mobil'nyh pol'zovatelej informacionnyh sistem // Modernizaciya informacionnoj infrastruktury dlya setej 5G/IMT 2020 i dlya drugih perspektivnyh tekhnologij v interesah transformacii regionov: Rosinfokom – 2019. 2019. S. 5–9.

8. Bujnevich M.V., Maksimov A.V., Vostryh A.V. Analiz rezul'tatov audita setevyyh informacionnyh resursov MCHS Rossii // Nauch.-analit. zhurn. «Vestnik S.-Peterb. un-ta GPS MCHS Rossii». 2020. № 1. S. 101–110.

9. Golovach V.V. Dizajn pol'zovatel'skogo interfejsa. SPb.: Usethics, 2008. 97 с.

10. Kuper A., Rejman R., Kronin D. Osnovy proektirovaniya vzaimodejstviya. SPb.: Simvol, 2010. 688 с.

11. Kuper A. Pochemu vysokie tekhnologii svodyat nas s uma, i kak vosstanovit' dushevnoe ravnovesie. SPb.: Simvol-Plyus, 2004. 336 с.

12. Uejnshenk S. 100 glavnyh principov dizajna. Kak uderzhat' vnimanie. SPb.: Piter, 2011. 272 с.

13. Uejnshenk S. 100 novyyh glavnyh principov dizajna. Kak uderzhat' vnimanie. SPb.: Piter, 2016. 290 с.

14. Dzhef R. Interfejs Novye napravleniya v proektirovanii komp'yuternyyh sistem. SPb.: Simvol, 2007. 257 с.

15. Lomov B.F. Spravochnik po inzhenernoj psihologii. M.: Mashinostroenie, 1982. 452 с.

16. Golden K. Horoshij interfejs – nevidimyj interfejs. SPb.: Piter, 2016. 256 с.

17. Pulin R. Shkola dizajna: maket. M.: Mann, 2019. 232 с.

18. Lebedev A.A. Kovodstvo. SPb.: Studiya Artemiya Lebedeva, 2020. 560 с.

19. Bazhenov S.R., Stukalova A.A. Metodika ocenki kachestva i effektivnosti ispol'zovaniya elektronnoho kataloga nauchnoj biblioteki // Informacionnye resursy Rossii. 2021. № 1 (179). S. 24–31.

20. Alefirenko V.M., Shamgin Yu.V. Inzhenernaya psihologiya. Praktikum. Minsk: BGUIR, 2005. 37 с.

**Информация о статье:**

Поступила в редакцию: 03.02.2023

Принята к публикации: 27.02.2023

**The information about article:**

Article was received by the editorial office: 03.02.2023

Accepted for publication: 27.02.2023

*Информация об авторах:*

**Самарин Максим Александрович**, адъюнкт факультета подготовки кадров высшей квалификации Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149), e-mail: 6117308@gmail.com

**Максимов Александр Викторович**, заместитель начальника кафедры прикладной математики и информационных технологий Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149), e-mail: maksimov.a@igps.ru

**Вострых Алексей Владимирович**, адъюнкт факультета подготовки кадров высшей квалификации Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149), e-mail: leha.lik@mail.ru

*Information about the authors:*

**Samarin Maxim A.**, adjunct of the faculty of training of highly qualified personnel of the Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia (196105, Saint-Petersburg, Moskovsky ave., 149), e-mail: 6117308@gmail.com

**Maksimov Alexander V.**, deputy head of the department of applied mathematics and information technologies of the Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia (196105, Saint-Petersburg, Moskovsky ave., 149), e-mail: maksimov.a@igps.ru

**Vostrikh Alexey V.**, adjunct of the faculty of training of highly qualified personnel of the Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia (196105, Saint-Petersburg, Moskovsky ave., 149), e-mail: leha.lik@mail.ru