

УДК 004.75

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТОМ СОЗДАНИЯ СЛОЖНОЙ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО СПРАВОЧНИКА

Е. С. БРЕКОТКИНА¹, С. В. ПАВЛОВ², В. Д. ТРУБИН³, О. И. ХРИСТОДУЛО⁴

¹bekotkina@mail.ru, ²psvgis@mail.ru, ³refracto@yandex.ru, ⁴o-hristodulo@mail.ru

Уфимский государственный авиационный технический университет

Поступила в редакцию 10 марта 2021г.

Аннотация. При разработке геоинформационной системы Уфимского государственного авиационного технического университета (ГИС УГАТУ) авторы столкнулись с ситуацией, в которой широко известные универсальные подходы к созданию сложных информационных систем, основанные на методологии управления проектами, сложны в применении и/или не дают желаемого результата. Предлагается создавать специализированные справочники, осуществляющие информационную поддержку как разработчиков системы, так и управляющего проектом персонала при реализации проектов создания сложных геоинформационных систем коллективом большого количества недостаточно квалифицированных специалистов.

Ключевые слова: сложная геоинформационная система; справочная система; СУБД; управление проектом.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время создание сложных информационных (в том числе геоинформационных) систем все в большей степени осуществляется с использованием методологии управления проектами [1–4], которая заключается в регламентации всех основных процессов создания системы (формулирование требований, проектирование, разработка, испытание, внедрение, использование по назначению) и управления этими процессами. В литературе приводится достаточное количество различных подходов к управлению проектами, некоторые из которых реализованы в виде программного обеспечения [1; 3]. В то же время в силу большого разнообразия информационных систем и условий их разработки возникают такие ситуации, в которых широко известные универсальные подходы сложны в применении и/или не дают желаемого результата – работающей в условиях часто меняющихся требований

пользователей и технологий создания и функционирования информационной системы. С подобной ситуацией авторы данной статьи столкнулись при разработке геоинформационной системы Уфимского государственного авиационного технического университета (ГИС УГАТУ), предназначенной для представления полной, актуальной и достоверной пространственной информации по всем видам деятельности университета различными категориями пользователей: руководству университета, специалистам вспомогательных подразделений, преподавателям, студентам, абитуриентам и гостям университета [5, 6].

ОСОБЕННОСТИ ГИС УГАТУ

Отличительная особенность процесса создания этой системы заключается в том, что она создается силами преподавателей и студентов университета в рамках учебного про-

цесса (практики, курсовые, выпускные квалификационные работы) без дополнительного финансирования, что приводит к участию в проекте большого количества исполнителей различной (чаще не очень высокой) квалификации с небольшой продолжительностью участия в проекте. Для качественного формулирования большого количества взаимосвязанных заданий, методического обеспечения их выполнения не очень квалифицированными студентами и дальнейшей безболезненной интеграции выполненных заданий в систему выявлены две очень важные задачи:

- 1) быстро информировать вновь привлеченных к разработке системы студентов о текущем состоянии системы и инструментальных средствах реализации их задачи;

- 2) обеспечить оперативный и качественный учет состояния разработки и внедрения всех модулей системы.

Дополнительной особенностью ГИС УГАТУ является «двухязыковая» разработка системы (параллельно разрабатываются две идентичные для пользователей версии системы): одна в программной среде ArcGis [7], вторая – в ИнГео [8]. Обоснование необходимости и возможности реализации двух одинаковых версий системы выходит за рамки этой статьи и не носит существенного характера для изложения предлагаемого подхода к управлению проектом. Отметим лишь то обстоятельство, что в связи с импортозамещением, в настоящее время более активно развивается ветвь (часть) системы, разрабатываемая в среде программного обеспечения ИнГео.

Разработчики программного обеспечения ИнГео предоставляют подробное описание работы с соответствующим программным обеспечением (ПО), однако распространяется данная справка лишь на официальном сайте и содержит информацию об основных функциях программного обеспечения, не за-

трагивая определенные особенности применения, которые необходимы разработчикам ГИС УГАТУ. Студенческому проекту необходима определенная система, которая хранит в себе всю информацию не только о методах работы с ПО, но и о текущем состоянии разрабатываемой системы, планах по ее реализации, а также взаимодействию с проектом ГИС УГАТУ на основе ArcGIS, что также сказывается на сложности единообразного хранения пространственной и атрибутивной информации, относящейся к проекту [5, 8].

Для решения обозначенных проблем предлагается разработка небольшого приложения-справочника, распространяемого среди разработчиков ГИС УГАТУ с каждым установленным дистрибутивом ПО ИнГео. Основной целью такого справочника является обеспечение пользователей всей необходимой информацией для работы с проектом на основе ИнГео: от установки, первоначальной настройки программного пакета и подключения существующей базы данных до описания алгоритмов пакетного преобразования пространственной и атрибутивной информации, что в официальных руководствах пользователя описано не достаточно очевидно. Основные требования к ГИС УГАТУ – ее обобщенная структура, а также методы моделирования и организации хранения представлены в [5,6,9,10], а место справочной системы, являющейся связующим звеном между разработчиками проекта и базой данных в структуре хранения и использования пространственной информации ГИС УГАТУ представлено на рис. 1. Система контролируется администратором ГИС, который предоставляет хранящуюся в ней информацию в актуальном состоянии, а также представляет разработчикам справочную информацию по часто задаваемым вопросам

и решению типовых проблем, возникающих при работе с ГИС.

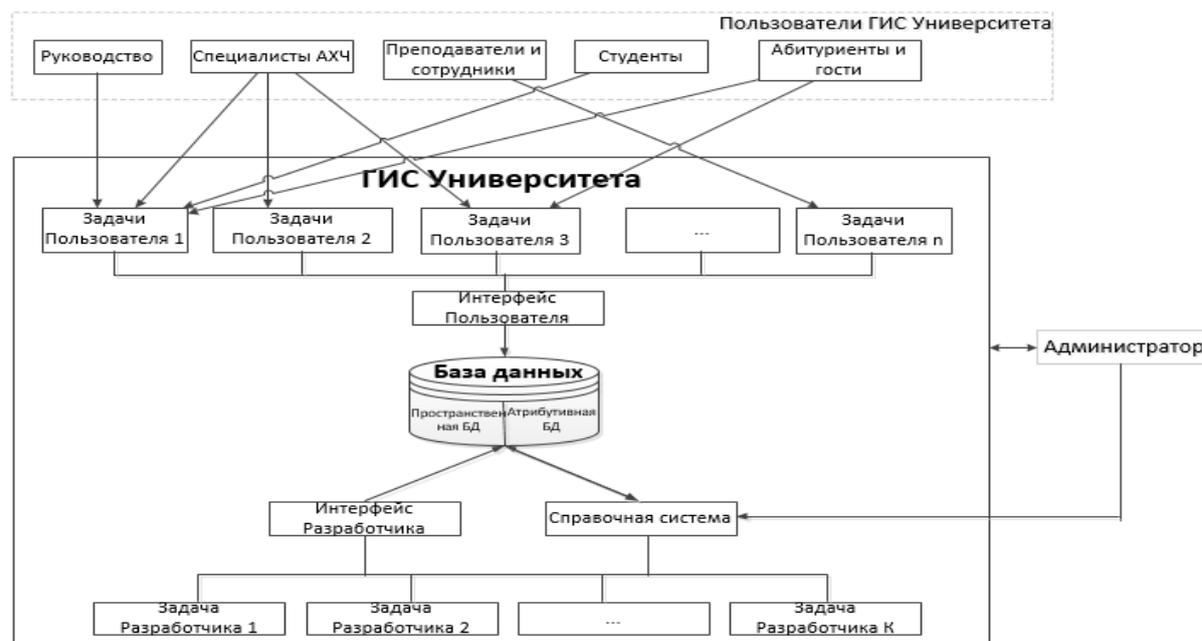


Рис. 1. Место справочной системы в структуре ГИС УГАТУ

Fig. 1. The place of the reference system in the structure of the GIS USATU

СТРУКТУРА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО СПРАВОЧНИКА

Предлагаемая структурная схема справочника представлена на рис. 2, в ней вся информация, которую справочник может предоставить, делится на 3 категории: общая, специализированная и внутренняя.

Общая информация является обязательной к ознакомлению всеми разработчиками, поскольку дает представление о том, как устроена система и взаимодействие с ней. Раздел специализированной информации предназначен для ознакомления с узкоспециализированными правилами по работе с системой в конкретных областях. Раздел внутренней информации представляет документацию по системе в целом, необходимую для ознакомления лишь администраторам. Обработка запросов пользователей справочной системы, которыми в основном являются студенты-разработчики ГИС УГАТУ, осуществляется в соответствии с алгоритмом, представленным на рис. 3. Сама система разработана в программной среде Ин-Гео с удобным и адаптированным для начи-

нающих разработчиков интерфейсом, главное окно которого представлено на рис. 4.

Как уже было отмечено, помимо внутренней информации о состоянии системы в целом, ее актуальности и процесса разработки, справочник хранит документацию по проекту, включающую в себя как официальные документы из управляющих служб и различного рода ведомств, так и документацию, написанную студентами и разработчиками в рамках работы над проектом.

Документация эта касается не только проекта ГИС УГАТУ в целом, но и отдельных его подсистем и модулей, разрабатываемых в разное время с применением различных методик, в том числе и документацию всей справочной системы.

Таким образом, помимо работы с информацией из базы данных ГИС УГАТУ, касающейся методов взаимодействия с пространственной и атрибутивной информацией проекта, пользователю для ознакомления и редактирования предлагается открытая документация всего проекта, что позволяет на регулярной основе обновлять актуальную информацию по системе и редактировать алгоритмы взаимодействия с ней.

Подобный метод взаимодействия с системой требует наличия резервных копий на случай утраты или искажения той или иной информации, поэтому на регулярной основе должна создаваться копия всех данных справочника по тому же принципу, по которому создается резервная копия всей базы данных системы. Каждый раздел справочной системы отражает одну из задач, с которой пользователь и разработчик может столкнуться при работе с ГИС УГАТУ.

Общая информация предназначена для использования как разработчиками, так и конечными пользователями, она включает в себя краткие инструкции по установке ПО ИнГео, подключению и настройке баз данных, а также информацию по всем важным

для рабочего процесса функциям ПО. Отдельным блоком в этом разделе находится информация, посвященная взаимодействию баз данных в ИнГео и ArcGIS. В данный момент системы работают на двух разных СУБД и формат хранения данных в них несовместим, поэтому для интеграции данных из одной БД в другую необходимо конвертировать данные из одного формата в другой. Этот процесс недостаточно нагляден, поэтому для его осуществления приготовлена отдельная инструкция, освещающая каждый нюанс конвертирования и взаимодействия разных форматов пространственных и атрибутивных данных.

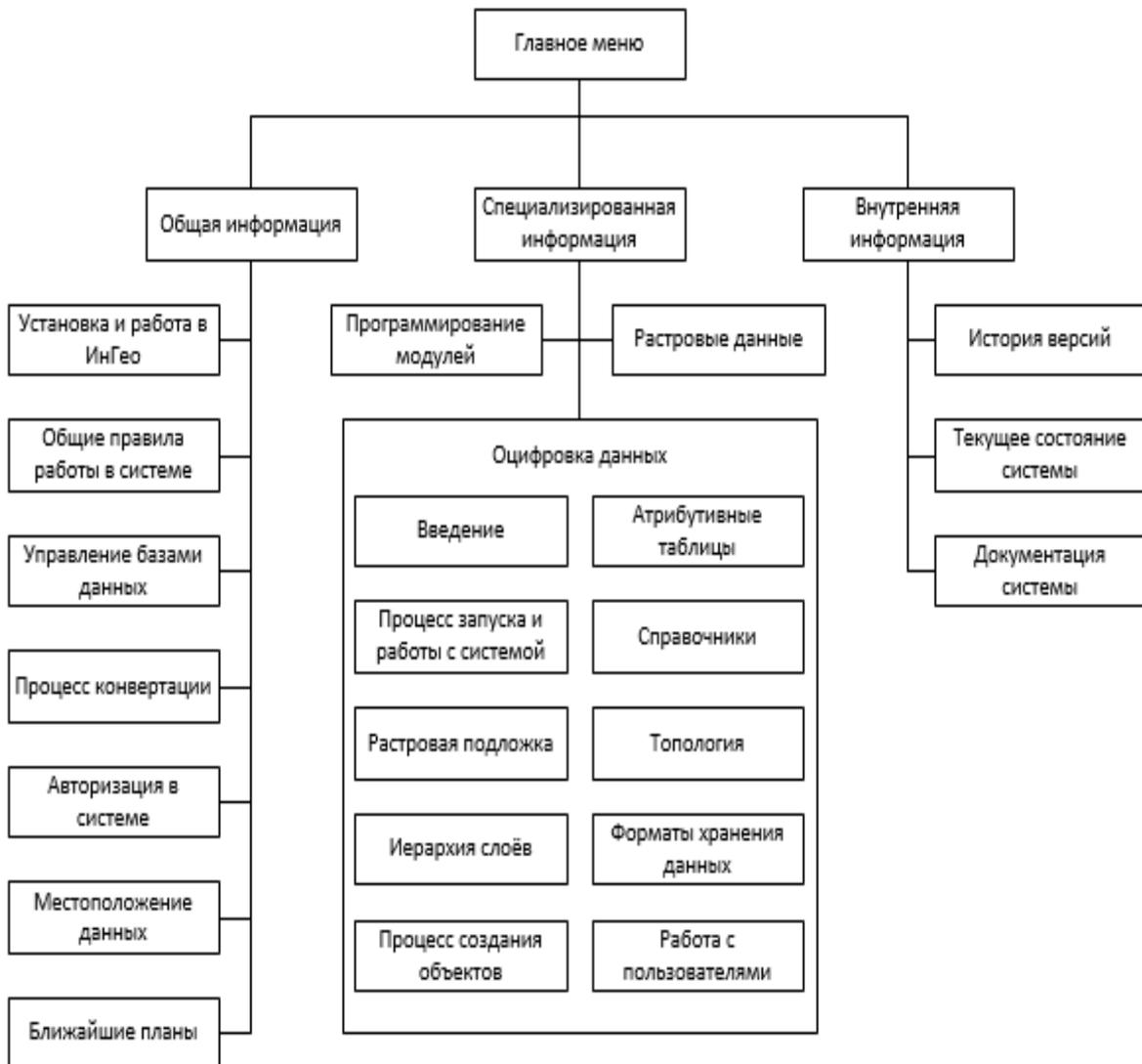


Рис. 2. Структурная схема справочной системы

Fig. 2. Block diagram of the help system

Раздел внутренней информации подразумевает наличие в нем системной информации по проекту, включающей в себя историю развития проекта, текущее состояние, планы на будущее. Как показала практика, все изменения в проекте должны досконально документироваться администратором системы и руководством проекта, что обусловлено непостоянством состава разработчиков, а также разной степенью их квалификации и заинтересованности.

Также внутренний раздел содержит в себе информацию об источниках данных, форме и формате их первоначального представления, а также месте хранения. Даже для

уже внесенной пространственной информации необходимо хранить резервную копию источника этих данных на случай утери, искажения или потери актуальности оцифрованной версии, используемой в ГИС УГАТУ. Справочная информация о первоначальных растровых данных, их расположение можно узнать в разделе «Списки и местоположение данных», представляющем собой описание всех относящихся к проекту серверов, хранилищ баз данных, папок, иерархическую структуру этих данных, а также информацию об отсутствующих на данный момент данных, необходимых системе.

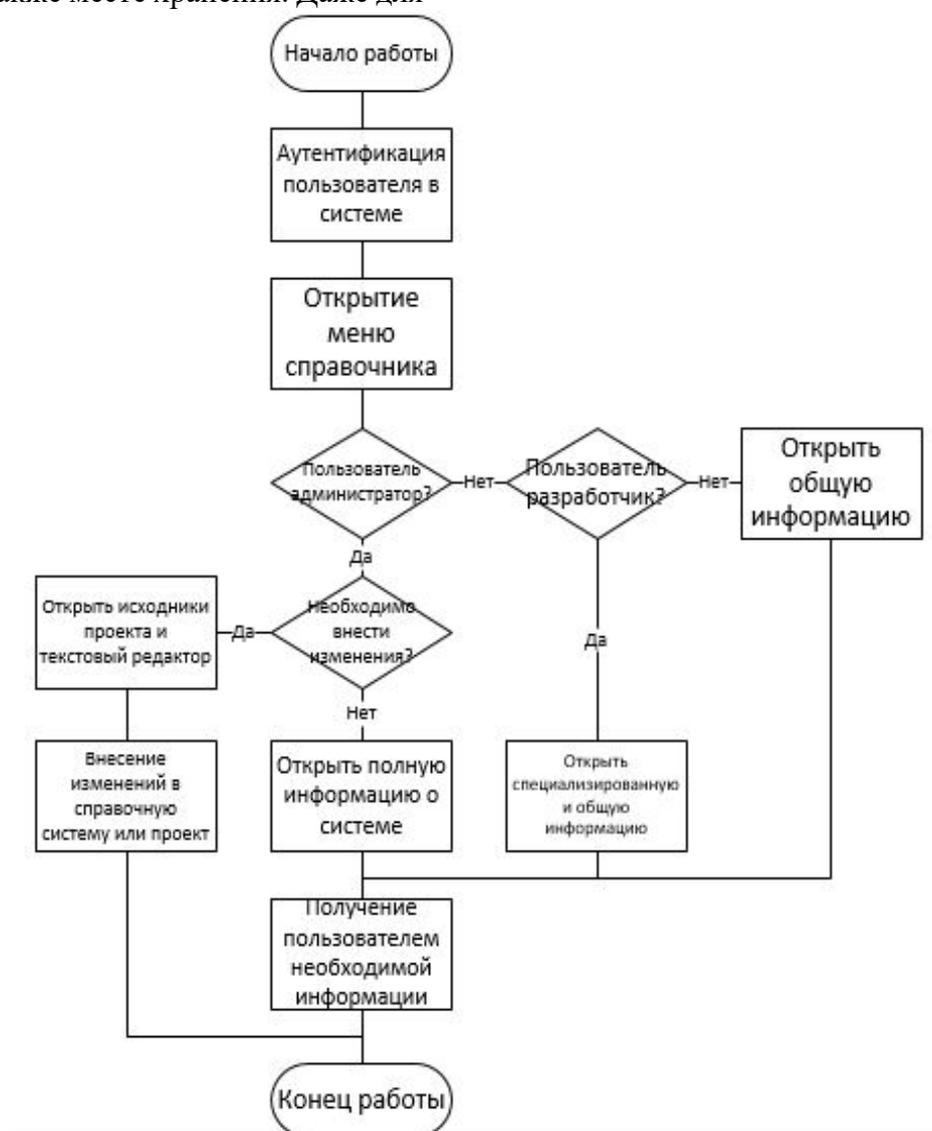


Рис. 3. Блок схема алгоритма работы справочной системы

Fig. 3. Block diagram of the algorithm of the help system

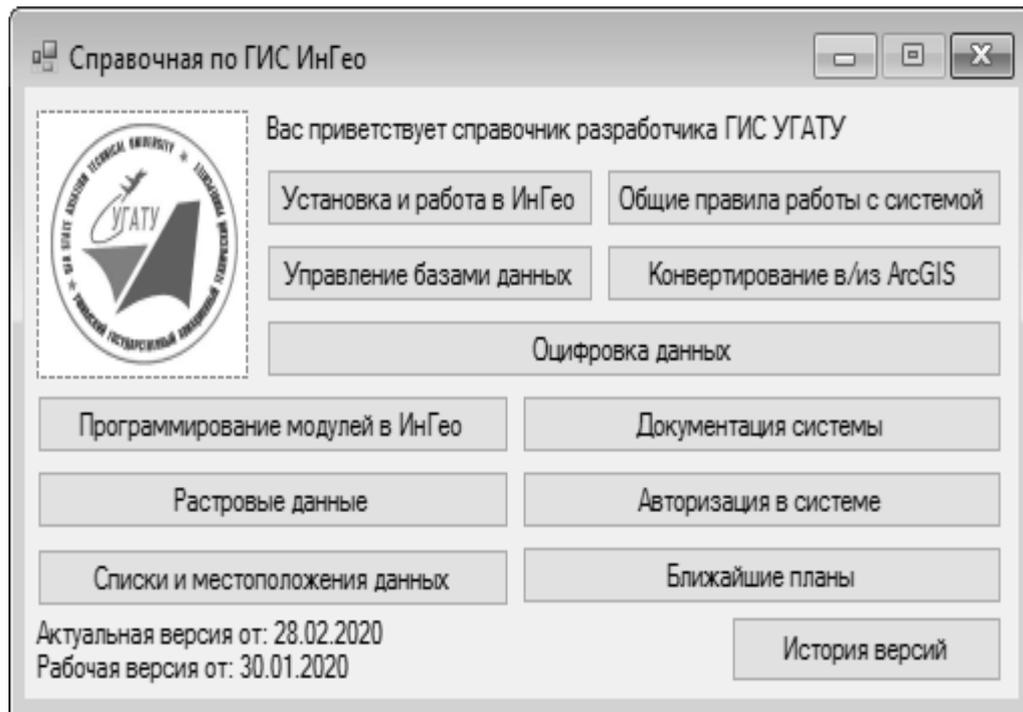


Рис. 4. Главное окно «Справочной системы ГИС УГАТУ»

Fig. 4. The main window of the "USATU GIS Help System"

Самый объемный по количеству информации раздел посвящен специализированной информации для широкого круга разработчиков ГИС УГАТУ. Вся информация этого раздела затрагивает работу над проектом в ПО ИнГео, включая официальное руководство пользователя от разработчиков и информацию, характерную для разрабатываемой ГИС, составленную администраторами и руководителями проекта. Все руководства составлены на основе практического опыта разработки, затрагивая многие, часто возникающие проблемы и ошибки.

Раздел пополняется новой информацией при появлении у разработчиков новых вопросов и усложнения системы в ходе ее развития, что неизбежно приводит к новым трудностям.

Помимо справочника разработчика, подобные принципы справочной системы рекомендуется использовать во всех специализированных подсистемах подразделений, что существенно облегчит процесс изучения системы специалистами с разной степенью

квалификации и позволит существенно сократить время вовлечения новых разработчиков в процесс создания системы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При реализации проектов создания сложных геоинформационных систем коллективом большого количества недостаточно квалифицированных специалистов (например, студентов), предлагается создавать специализированные справочники, осуществляющие информационную поддержку как разработчиков системы, так и управляющего проектом персонала.

Справочная система содержит дополнительную информацию по самому проекту ГИС и его изменениям, по используемым программным средствам, учетную информацию о ходе реализации отдельных модулей и подсистем проекта и их интеграцию в ГИС, что позволяет оперативно заменять отдельных разработчиков (например, при завершении студентами обучения), а так же сократить время реализации проекта за счет

привлечения большого числа разработчиков.

БЛАГОДАРНОСТЬ

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-08-00301.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Беркун С. Искусство управления IT-проектами. СПб.: Питер, 2007. 400 с. [S. Berkun, *The art of IT project management*, (in Russian). St. Petersburg: Piter, 2007.]
2. Бэгули Ф. Управление проектом. М.: ФАИР-ПРЕСС, 2002. 208 с. [F. Bagyuli, *Project management*, (in Russian). Moscow: FAIR-PRESS, 2002.]
3. Гвоздев В. Е., Колоденкова А. Е. Системные вопросы проектирования программных продуктов: учебное пособие. Уфимск. гос. авиацион. техн. ун-т. Уфа: АН РБ, «Гилем», 2010. 188 с. [V. E. Gvozdev, A. E. Kolodenkova, *System issues of designing software products: a textbook*, (in Russian). Ufa: AN RB "Gilem", 2010.]
4. Томлисон Р. Ф. Думая о ГИС. Планирование графических информационных систем: руководство для менеджеров / пер. с англ. М.: Дата+, 2004. 325 с. [R. F. Tomlinson *Thinking about GIS. Planning of graphic information systems: a guide for managers* / trans. from English. Moscow: Date+, 2004.]
5. Брекоткина Е. С., Павлов С. В., Павлов А. С. Метод организации больших массивов данных региона в рамках перехода к цифровой экономике // Материалы XVIII Международной научной конференции: «Управление экономикой: методы, модели, технологии». УГАТУ, 2018. С. 34–37. [Электронный ресурс]. URL: <https://elibrary.ru> =36353554 (дата обращения: 14.03.2020). [E. S. Brekotkina, S. V. Pavlov, A. S. Pavlov (2020, mar. 14). "Method of organizing large data arrays of the region within the framework of the transition to the digital economy", (in Russian), in *Materials of the XVIII International Scientific Conference: "Economic Management: Methods, Models, Technologies"*, 2018, pp. 34–37 [Online]. Available: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36353554>]
6. Анализ и синтез структуры пространственных данных для управления сложными распределенными системами / Е. С. Брекоткина [и др.] // Труды Восьмой Всероссийской научной конференции с международным участием «Информационные технологии и системы», 17–21 марта, Ханты-Мансийск, Россия. 2020. С. 120–124 [E. S. Brekotkina, et al., (2020, Mar. 20). "Analysis and synthesis of the structure of spatial data for managing complex distributed systems", (in Russian), in *Proceedings of the Eighth All-Russian Scientific Conference with international participation "Information Technologies and systems"*, Khanty-Mansiysk, 2020. 120-124. URL: https://itits.uriit.ru/files/sbornik_works_2020.pdf]
7. ГИС «ИнГЕО» // Центр системных исследований «Интегро» [Электронный ресурс]. URL: http://www.integro.ru/projects/gis/main_gis.htm (дата обращения 16.03.2020.) [GIS "IngEO" // Center for System Research "Integro"(2020, Mar. 16), [Online]. Available: http://www.integro.ru/projects/gis/main_gis.htm]
8. ArcGIS Картографическая и аналитическая платформа / Esri CIS [Электронный ресурс]. URL: <https://www.esri-cis.ru/ru-ru/arcgis/about-arcgis/overview> (дата обращения 11.02.2021). [ArcGIS Cartographic and analytical platform // Esri CIS (2021, Feb. 11), [Online], Available: <https://www.esri-cis.ru/ru-ru/arcgis/about-arcgis/overview>]
9. Кузнецов А.И., Исламов А.И., Павлов С.В. Разработка геоинформационной системы уфимского государственного авиационного технического университета на основе отечественного программного обеспечения. // Труды Седьмой всероссийской научной конференции «Информационные технологии интеллектуальной поддержки принятия решений», 28–30 мая, Уфа–Ставрополь–Ханты-Мансийск, Россия, 2019. С. 102–107 [Электронный ресурс]. URL: <http://itids.ugatu.su/index.php/itids/itids2019/paer/view/151/125> (дата обращения 16.03.2020.) [A. I. Kuznetsov, A. I. Islamov, S. V. Pavlov (2020, mar. 16) Development of the geoinformation system of the Ufa State Aviation Technical University on the basis of domestic software, (in Russian), in *Proceedings of the Seventh All-Russian Scientific Conference «Information Technologies of Intellectual Decision Support»* [Online], 2019, pp. 102–107. Available: <http://itids.ugatu.su/index.php/itids/itids2019/paer/view/151/125>]
10. Павлов С. В. Организация межведомственной системы электронного документооборота как компоненты больших данных цифровой экономики региона / Павлов С.В., Брекоткин В.Е., Брекоткина Е.С., Павлов А.С. // Труды VII Всероссийской научной конференции (с приглашением зарубежных ученых) Информационные технологии интеллектуальной поддержки принятия решений. УГАТУ, 2019. С. 130–134 [Электронный ресурс]. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=38316202> (дата обращения 16.03.2020.) [S. V. Pavlov, V. E. Brekotkin, E. S. Brekotkina, A. S. Pavlov (2020, mar. 16) Organization of the interdepartmental system of electronic document circulation as components of big data of the digital economy of the region, (in Russian), in *Proceedings of the VII All-Russian Scientific Conference (with the invitation of foreign scientists) Information technologies of intellectual support of decision-making*. [Online] 2019. pp. 102–107. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=38316202>]

ОБ АВТОРАХ

БРЕКОТКИНА Елена Сергеевна, доц. каф. ЭП, канд. экон. наук.

ПАВЛОВ Сергей Владимирович, проф. каф. ГИС. Д-р техн. наук, профессор.

ТРУБИН Владислав Дмитриевич, аспирант каф. ГИС.

ХРИСТОДУЛО Ольга Игоревна, зав. каф. ГИС. Д-р техн. наук, профессор.

METADATA

Title: Project management for creating a complex geographic information system based on a specialized reference book.

Authors: E. S. Brekotkina¹, S. V. Pavlov², V. D. Trubin³, O. I. Khristodulo⁴

Affiliation: Ufa State Aviation Technical University (UGATU), Russia.

Email: ¹ bekotkina@mail.ru, ²psvgis@mail.ru, ³refracto@yandex.ru, ⁴o-hristodulo@mail.ru

Language: Russian.

Source: SIIT (scientific journal of Ufa State Aviation Technical University), Vol. 3, no. 2 (6), pp. 67-74, 2021. ISSN 2686-7044 (Online), ISSN 2658-5014 (Print).

Abstract: When developing the geoinformation system of the Ufa State Aviation Technical University (GIS UGATU), the authors of this article are faced with a situation in which the well-known universal approaches to creating complex information systems based on the project management methodology are difficult to apply and/or do not give the desired result. In this article, the authors propose to create specialized reference books that provide information support to both system developers and project management personnel when implementing projects to create complex geoinformation systems by a team of a large number of insufficiently qualified specialists.

Key words: complex geographic information system; reference system; DBMS; project management.

About authors:

BREKOTKINA, Elena Sergeevna, Associate Professor of the Department EP, PhD.

PAVLOV, Sergey Vladimirovich, Professor of the Department of GIS. Doctor of Technical Sciences, Professor.

TRUBIN, Vladislav Dmitrievich, graduate student Professor of the Department of GIS.

KHRISTODULO, Olga Igorevna, Head of the GIS Department. Doctor of Technical Sciences, Professor.