

15. Гайрабекова Т. И. Аналитико-синтетический подход к проектированию информационных систем управления агропромышленным комплексом / Т. И. Гайрабекова // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Управление, вычислительная техника и информатика. – 2012. – № 1. – С. 165–170.

© Т. И. Гайрабекова, Т. В. Шуршев, Л. Б. Аминул

Ссылка для цитирования:

Гайрабекова Т. И., Шуршев Т. В., Аминул Л. Б. Концептуальная модель системы информационно-аналитической обеспечения управления агропромышленного комплекса // Инженерно-строительный вестник Прикаспия / Астраханский государственный архитектурно-строительный университет. Астрахань : ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2023. № 1 (43). С. 84–90.

УДК 721.023

DOI 10.52684/2312-3702-2023-43-1-90-94

АНАЛИЗ ПРОБЛЕМАТИКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В СФЕРЕ АРХИТЕКТУРНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Н. В. Горовой

Горовой Никита Владимирович, аспирант, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация, тел.: + 7 (999) 537-23-60; e-mail: gorovoy.n.v@lan.spbgasu.ru

В данной статье рассматривается основная проблема архитекторов-проектировщиков при работе в программных комплексах, в обстоятельствах ухода с рынка Российской Федерации основных зарубежных представителей программного обеспечения для полноценного моделирования зданий и сооружений. В статье представлены наборы характеристик различных программных комплексов и их задачи в процессе проектирования. Приведен анализ и сопоставление отечественных и зарубежных программных разработок. Сформированы задачи для отечественных разработчиков программных продуктов для достижения паритета в функциональных возможностях отечественных и зарубежных программных комплексов. В результате проведенного анализа сформирован вывод о сложившейся ситуации на рынке программных продуктов, предоставленных на российском рынке.

Ключевые слова: BIM, технологии информационного моделирования, архитектурные решения, программный комплекс, моделирование, визуализация, постобработка, импортозамещение.

ANALYSIS OF PROBLEMS OF SOFTWARE IN THE FIELD OF ARCHITECTURAL DESIGN

N. V. Gorovoy

Gorovoy Nikita Vladimirovich, post-graduate student, Saint-Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, Russian Federation, phone: + 7 (999) 537-23-60; e-mail: gorovoy.n.v@lan.spbgasu.ru

This article discusses the main problem of architects-designers when working in software complexes, in the circumstances of the withdrawal from the market of the Russian Federation of the main foreign representatives of software for full-fledged modeling of buildings and structures. The article presents sets of characteristics of various software systems and their tasks in the design process. The analysis and comparison of domestic and foreign software developments is given. The tasks for domestic developers of software products to achieve parity in the functionality of domestic and foreign software complexes are formed. As a result of the analysis, a conclusion was formed about the current situation in the market of software products provided on the Russian market.

Keywords: BIM, information modeling technologies, Architectural solutions, software package, modeling, visualization, post-processing, import substitution.

Введение

Технологии информационного моделирования стали частью строительной сферы и занимают огромный объем работы при работе проектировщиков зданий и сооружений [1]. Комплексное проектирование любого объекта капитального строительства является сложным и многозадачным процессом, в котором задействованы специалисты различного профиля [2, 3]. Одной из таких специалистов являются проектировщики

раздела «Архитектурные решения». Данные специалисты являются представителями творческого направления в строительной сфере и нуждаются в более обширном комплексе программных продуктов, нежели специалисты смежных разделов [4–6]. В связи с политической обстановкой в мире проектировщики в России столкнулись с проблемой ухода с Российского рынка части компаний разработчиков программных продуктов. В результате чего перед проектировщиками встал

выбор между получением лицензий через параллельный импорт или импортозамещением ушедших с Российского рынка компаний. В данной статье предлагается проанализировать какие из программных комплексов остались на российском рынке программных продуктов и выявить проблематику и недостатки отечественных комплексов по сравнению с зарубежными. В качестве результата приведен перечень задач для разработки отечественных программных комплексов.

Программные продукты, подлежащие анализу в данной статье номинально можно разделить на три группы, каждая из которых имеет свои характеристики и практико-ориентированные задачи по моделированию, визуализации, постобработке и созданию чертежей любых архитектурных решений для зданий и сооружений различных назначений.

- ПО для моделирования
 - создание параметрических семейств;
 - автоматизация расчета ведомостей и спецификаций;
 - визуальное программирование;
 - создание графической части;
 - создание топоповерхностей;
 - совместная работа в приложении с специалистами смежных раздел;
 - встроенные визуализаторы;
 - проверка модели на коллизии;
- ПО для визуализации графической части проекта
 - возможность моделирования;
 - интеграция VR;
- ПО для постобработки графической части проекта
 - обработка векторной графики;
 - обработка растровой графики;
 - возможность профессиональной верстки.

Материалы и методы

Проектировщики раздела «Архитектурные решения» в этом году столкнулись с целым рядом проблем. После ухода иностранных компаний с российского рынка. Проблемы возникли во всех процессах работы проектировщиков, затрагивающие не только процесс моделирования, но и процесс визуализации и постобработки.

Что касается проблем моделирования, по различным оценкам около 30–35 % архитекторов по всему миру используют BIM технологии в процессе проектирования зданий и сооружений [7, 8]. При этом уровень применения BIM технологий в работе над проектами в различных организациях составляет 73–86 % [9–12]. Однако с Российского рынка ушла компания Autodesk, которая занимала большую нишу в жилищно-строительной сфере в России, что не могло не затронуть рядовых проектировщиков [13, 14]. Не продлеваются на данный момент так же и лицензии

компании Graphisoft. Программные продукты этих двух фирм, а именно Autodesk Revit и Archicad Graphisoft занимают практически 90 % процесса BIM-моделирования в России [9, 10]. Если Autodesk полностью закрыл юридическое лицо ООО «Автодеск», то компания Graphisoft на данный момент приостановила работу в России, но продолжает продлевать действующие лицензии. Аналоги данной продукции в России есть и это Renga от компании АСКОН, но есть нюансы при работе с данным программным продуктом. Renga – довольно таки молодой программный продукт который на данный момент еще не самостоятельный. В нем проектировщики могут моделировать только простые формы без параметрии, параметрика в данном программном продукте еще не сделана, а также нет возможности разрабатывать ландшафтную архитектуру, что весьма усложняет процесс моделирования. Также в данной программе отсутствуют модули визуального моделирования, что так же являлось неотъемлемой частью моделирования сложных объектов капитального строительства. Что касается компаний, которые еще не перешли на BIM моделирование и используют программный продукт Autodesk AutoCAD, для них есть Российский аналог – программа NanoCAD. Программа NanoCAD – более усовершенствована относительно AutoCADa и имеет различные модули для проектировщиков [15, 16], ознакомиться с ними можно на сайте: <https://www.nanocad.ru/>.

Помимо процесса моделирования проектировщики столкнулись с проблемой отсутствия аналогов программного продукта от компании Autodesk 3Ds Max. Отсутствие программ по визуализациям также в скором времени затронет данный процесс работы. Есть еще работающие программные продукты Blander [17], Twinmotion [18] и Lumion 3D [19], но данные продукты не Российского производства и их дальнейшая судьба не известна. Также хотелось бы добавить, что даже наличие Twinmotion и Lumion 3D не позволяет в полной мере заместить отсутствие 3Ds Max, так как данный программный комплекс помимо визуализаций позволял дополнять трехмерные модели различными модификациями и атрибутами.

Еще одним из процессов работы архитекторов-проектировщиков является постобработка материалов. Данный процесс включает в себя обработку полученных в результате рендеринга фотографий, а также верстке альбомов и презентаций. Почти 100 % данной работы выполнялось в программных продуктах компании Adobe. Adobe дал доступ на продление лицензий тем компаниям, у которых уже была лицензия, но новые лицензии они не выдают. В пакет программ Adobe входили Adobe Photoshop и Adobe Indesign, Российских аналогов того же уровня на данный

момент нет. В программе Abode Photoshop осуществляется постобработка фотографий, в Abode Indesign осуществляется верстка презентационных материалов и альбомов.

В результате анализа программных продуктов для раздела AP был выявлен ряд зарубежных программных комплексов, ушедшего с Российского рынка, предоставленный в таблице 1.

Таблица 1

Зарубежное ПО, ушедшее с Российского рынка

Наименование	Краткое описание функционала
Autocad	1.1 Лидер по степени распространения в строительной, машиностроительной и т.п. сферах среди всех САПР. Невысокая стоимость ежегодной подписки. 1.2 Отечественные аналоги – Nanocad, ZWCAD, имеются продукты с открытым исходным кодом. Переход на продукты-аналоги возможен, и по заверениям вендоров может быть почти незаметен из-за очень схожего функционала. На практике некоторые проектные компании сталкиваются с несовместимостью разработанных внутри продукта инструментов с российским ПО (например, динамические блоки из Autocad нельзя редактировать в Nanocad)
Revit	2.1 Лидер по степени распространения в строительной сфере среди программ для информационного моделирования зданий. Невысокая стоимость ежегодной подписки. Функционал, позволяющий выполнять взаимодействие со смежными проектировщиками в едином рабочем пространстве. Множество решений для автоматизации проектирования, в том числе от сторонних разработчиков (плагины). 2.2 Отечественные аналоги – Renga, Nanocad BIM и т.п. Переход на аналоги требует изменений в инфраструктуре проектных компаний (организация среды общих данных). Некоторый функционал по автоматизации моделирования и проектирования в российский аналога отсутствует
Civil 3D	3.1 Программный продукт компании Autodesk для специалистов в области землеустройства, геодезии, проектирования генплана и объектов инфраструктуры. В его основе лежит использование BIM-технологий и трехмерной математической модели объектов. AutoCAD Civil 3D позволяет полностью автоматизировать проектирование объектов инфраструктуры, создание и выпуск рабочей документации, начиная со сбора и обработки полевых данных, геодезических изысканий и заканчивая 3D-визуализацией проектного замысла и возведением самих объектов
3Ds Max	4.1 Профессиональное программное обеспечение для трехмерного моделирования, анимации и визуализации при создании проектирование. 4.2 Отечественные аналоги полностью отсутствуют. Присутствует аналог Нидерландской компании Blander Foundation, которая на данный момент присутствует на российском рынке
Rhinoceros 3D	5.1 Программный продукт для трехмерного моделирования сложных параметрических конструкций. Автоматизирует создание чертежей по модели. 5.2 Отечественные аналоги отсутствуют
Bentley OpenBuildings Designer	6.1 Программный продукт для трехмерного информационного моделирования зданий и сооружений позволяющий выполнять взаимодействие со смежными проектировщиками в едином рабочем пространстве. 6.2 Отечественные аналоги – Renga, Nanocad BIM и т.п. Переход на аналоги требует изменений в инфраструктуре проектных компаний (организация среды общих данных). Некоторый функционал по автоматизации моделирования и проектирования в российский аналога отсутствует
Adobe Photoshop	7.1 Лидер по степени распространения в архитектурной сфере среди программ для постобработки графических материалов. 7.2 Отечественные аналоги с тем же функционалом отсутствуют
Adobe InDesign	8.1 Лидер по степени распространения в архитектурной сфере среди программ для верстки графических материалов. 8.2 Отечественные аналоги с тем же функционалом отсутствуют
Dynamo	9.1 Гибкая среда, предназначенная для совместного использования с широким спектром программ, однако изначально она разрабатывалась для использования в Revit. Средства визуального программирования обеспечивают мощные дополнительные возможности для информационного моделирования зданий. 9.2 Автоматизация работы проектировщиков и создание сложных параметрических форм и объемов
Grasshopper 3D	10.1 Это визуальный язык программирования и среда, работающая в приложении Rhinoceros 3D для автоматизированного проектирования и создания генеративных алгоритмов, для создания сложных параметрических форм и объемов

Помимо вышеперечисленных программных продуктов остались еще те компании, которые не ушли с Российского рынка и не имеющие

отечественных аналогов, предоставленные в таблице 2.

Таблица 2

Зарубежное ПО, оставшееся на Российском рынке

Наименование	Краткое описание функционала
Blander	1.1 Программный продукт для визуализации графических материалов
Allplan	2.1 Продукт для информационного моделирования зданий и сооружений. Позволяет создавать сложные параметрические конструкции

Результаты

В результате анализа выявлены следующие функциональные назначения и характеристики программных продуктов раздела, обеспеченные Российским ПО, а именно:

- автоматизация расчета ведомостей и спецификаций;
- создание графической части проектной документации;
- создание топоповерхностей;

- совместная работа в приложении с специализированными смежными разделами.

Назначения и функциональные характеристики программных продуктов раздела, не обеспеченные российским ПО, но обеспеченные оставшимся на российском рынке зарубежным ПО:

- создание параметрических форм;
- создание сложных формообразующих элементов;
- возможности трехмерного моделирования в программах, предназначенных для создания визуализаций;
- интеграция трехмерных моделей в VR.

Назначения и функциональные характеристики программных продуктов группы, обеспеченные только ушедшим с российского рынка зарубежным ПО:

- визуальное программирование;
- обработка графических материалов;
- возможность профессиональной верстки.

В результате вышеперечисленного можно сказать, что у проектировщиков раздела AP выявились следующие задачи, которые необходимо заместить отечественным разработчиком:

1. Отсутствуют отечественные продукты с возможностью визуального программирования. Зарубежные продукты покинули российский рынок.

2. Отсутствуют отечественные продукты с возможностью создания сложных параметрических семейств. Зарубежные продукты покинули российский рынок.

3. Российские продукты для разработки ландшафтной архитектуры имеются и по функционалу частично уступают функционалу зарубежным аналогам, в основном в части интеграции с другими комплексами для моделирования.

4. Отсутствуют отечественные продукты по визуализации трехмерной графики. Зарубежные продукты частично покинули российский рынок.

5. Отсутствуют отечественные продукты для постобработки графических материалов. Зарубежные продукты покинули российский рынок.

6. Отсутствуют отечественные продукты по верстке графических материалов. Зарубежные продукты покинули российский рынок.

7. Российские продукты для разработки плоскостных чертежей архитектурного раздела имеются и по функционалу не уступают зарубежным аналогам.

8. Российские продукты для разработки информационных моделей архитектурного раздела имеются и по функционалу частично уступают зарубежным аналогам, в основном в части создания сложных геометрических поверхностей.

Вывод

Как итог можно сказать, что Российских программных продуктов на данный момент недостаточно, для осуществления полного цикла рабочего процесса архитектора – проектировщика, что в будущем подтолкнет частные компании прибегнуть к вариантам получения лицензий через параллельный импорт или установке пиратского ПО, до того момента, пока Российские разработчики не предоставят альтернативу ушедшему с рынка ПО. Однако более остро вопрос стоит у проектировщиков не частных компаний, а государственных, на плечи которых напрямую лягут проблемы отсутствия отечественных разработок и поиск вендорных компаний для разработки программных решений. Помимо этого, является еще одна проблема, что часть компаний, которые останутся на зарубежном программном обеспечении, которое ушло с Российского рынка, останутся без притока новых сотрудников, знающие зарубежные программные комплексы, так как учебные заведения не смогут закупать зарубежные программные комплексы через параллельный импорт.

Список литературы

1. Иванов И. А. Технология информационного моделирования: терминология, коллизии, процесс внедрения в России / И. А. Иванов, Р. А. Макарян // *Дневник Науки*. – 2018. – № 6 (18). – С. 9.
2. Плотников А. Г. BIM-технологии в строительстве: международный опыт и проблемы внедрения в России / А. Г. Плотников, Б. А. Казибева, А. А. Соломатин // *Экономика сегодня: современное состояние и перспективы развития* (Вектор-2021). – 2021. – С. 201–206.
3. Червова Н. А. Коллизии инженерных систем при проектировании в BIM платформе / Н. А. Червова, Д. О. Лепешкина // *Строительство уникальных зданий и сооружений*. – 2018. – № 3 (66). – С. 19–29.
4. Забродина Н. А. Роль компьютерной графики в обучении студентов в области художественных специальностей / Н. А. Забродина // *Молодой ученый*. – 2017. – № 5 (139). – С. 489–492.
5. Трубова В. В. Основные этапы дизайн-проектирования среды / В. В. Трубова, С. Г. Ажгихин // *Дизайн и архитектура: синтез теории и практики*. – 2017. – С. 475–479.
6. Шумилов К. А. Графические пакеты, используемые студентами творческой направленности для разработки проектов в архитектурно-строительном вузе / К. А. Шумилов, Ю. А. Гурьева // *Новые информационные технологии в архитектуре и строительстве*. – Екатеринбург, 2022. – С. 60.
7. NBS. Incorporating the BIM report // *Digital construction report 2021*. – 2021. – С. 24.
8. Мишланова М. Ю. Результаты исследования проблемы внедрения технологии информационного моделирования в инвестиционно-строительных проектах российских компаний / М. Ю. Мишланова, Т. Н. Кисель, К. Ф. Галеев. – Москва, 2022. – Режим доступа: https://disk.yandex.ru/i/AuKDa_ErO7pqaA, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.



9. Уровень применения BIM-технологий в России. Отчет об исследовании. 2019. – Режим доступа: http://concurator.ru/information/bim_report_2019/, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.
10. Уровень применения BIM-технологий в России. Отчет об исследовании. 2017. – Режим доступа: http://concurator.ru/information/bim_report/, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.
11. Статус адаптации BIM в Европе. 2019. – Режим доступа: <http://armo-group.ru/blog/status-adaptaczii-bim-v-evrope/>, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.
12. Как BIM-технологии меняют строительную отрасль. 2020. – Режим доступа: <https://sber.pro/publication/kak-bim-tehnologii-meniaiut-stroitelnuju-otrasl-ekonomiat-vremia-i-dengi>, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.
13. Тохтуев А. А. Применение BIM-технологий в практике отдела продаж застройщика / А. А. Тохтуев, А. Б. Сальников, С. В. Придвижин // BIM-моделирование в задачах строительства и архитектуры. – 2022. – С. 191–197.
14. Логвинова М. В. Автоматизация валидации информационной модели в пк Autodesk revit в соответствии со стандартом компании. Новые технологии управления и стандартизации в строительной отрасли / М. В. Логвинова, М. А. Шаламов // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2022. – С. 39–46.
15. Андрианова Л. С. Сравнительный анализ систем автоматизированного проектирования AutoCad и NanoCad / Л. С. Андрианова, С. А. Белоусов // Информационные технологии в экономике и управлении. – 2016. – С. 95–97.
16. Кожникова В. А. Сравнение AutoCad и NanoCad с точки зрения пользователя / В. А. Кожникова // Актуальные проблемы строительства, ЖКХ и трансферной безопасности. – 2018. – С. 324–325.
17. Абдушукуров Ф. А. У. Сравнение программ трёхмерной графики 3Ds Max и Blander / Ф. А. У. Абдушукуров, И. Н. Голицына // Интернаука. – 2020. – № 19–1 (148). – С. 23–26.
18. Ахромеева А. А. Программа Twinmotion как инструмент архитектурной визуализации для реализации проекта / А. А. Ахромеева, В. Д. Чеснокова, О. Г. Чеснокова // Актуальные проблемы и перспективы развития строительного комплекса. – 2021. – С. 151–158.
19. Выжигин Д. ОБЫСТРАЯ визуализация изображения и видеороликов в Lumion 3D / Д. О. Выжигин, О. Л. Стаселько, И. Л. Полянская // Информационные и графические технологии в профессиональной и научной деятельности. – 2019. – С. 116–119.

© Н. В. Горовой

ссылка для цитирования:

Горовой Н. В. Анализ проблематики программного обеспечения в сфере архитектурного проектирования // Инженерно-строительный вестник Прикаспия : научно-технический журнал / Астраханский государственный архитектурно-строительный университет. Астрахань : ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2023. № 1 (43). С. 90–94.

УДК 519.83

DOI 10.52684/2312-3702-2023-43-1-94-98

СМЕШАННЫЕ СТРАТЕГИИ В ИГРАХ С КЛЕТОЧНЫМИ МАТРИЦАМИ

К. Д. Яксубаев, И. В. Аксютина

Яксубаев Камил Джекшилович, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры систем автоматизированного проектирования и моделирования, Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, г. Астрахань, Российская Федерация, тел.: + 7 (961) 054-22-86; e-mail: yak-kamil@yandex.ru;

Аксютина Ирина Владимировна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры систем автоматизированного проектирования и моделирования, Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, г. Астрахань, Российская Федерация, тел. +7 (905) 362-62-81; e-mail: aksyutina@mail.ru

Одним из создателей матричной теории игр является Д. Нэш. За работы по теории игр он получил Нобелевскую премию. Не секрет, что рыночные общественные системы регулярно подвергаются действию опустошительных мировых кризисов. Прогрессивным деятелем той эпохи показалось, что теория игр поможет победить мировые кризисы. Но чуда не произошло. Теория игр Нэша зашла в тупик. И главная причина в том, что теория матричных игр Нэша основана на одной матрице. Мировая экономика – это сложная многоуровневая система. Описать ее одной матрицей невозможно. Выход из тупика был предложен авторами, и он заключается в переходе к играм с клеточными матрицами. В настоящей работе показано, что игры с клеточными матрицами являются новым типом игр. И что игры с клеточными матрицами невозможно свести к играм с одной матрицей.

Ключевые слова: матричные игры, клеточные матрицы, смешанные стратегии.

MIXED STRATEGIES IN CELL MATRIX GAMES

K. D. Yaksubayev, I. V. Aksyutina

Yaksubayev Kamil Dzhekishovich, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor of the Department of Computer-aided Design and Modeling Systems, Astrakhan State University of Architecture and Civil Engineering, Astrakhan, Russian Federation, phone: +7 (961) 054-22-86; e-mail: yak-kamil@yandex.ru;