

Научная статья

Original article

УДК 005.7

doi: 10.55186/2413046X_2023_8_10_524

**ТЕХНОЛОГИИ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ДЛЯ
АВТОМАТИЗАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЙ ГАЗОТРАНСПОРТНОЙ
ОТРАСЛИ**

**TECHNOLOGIES OF SUPPORT OF DECISION-MAKING FOR
AUTOMATION OF THE GAS TRANSPORT ENTERPRISES**



Виноградова Екатерина Юрьевна, д.э.н., профессор кафедры информационных технологий и статистики, ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет», E-mail: katerina@usue.ru

Андреева Светлана Леонидовна, старший преподаватель кафедры бизнес-информатики, ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет», E-mail: svetlana@usue.ru

Vinogradova Ekaterina Yurievna, Doctor of Sc., professor IT and statistics dept., Ural State University of Economics, Ekaterinburg, E-mail: katerina@usue.ru

Andreeva Svetlana Leonidovna, assistant business informatics dept., Ural State University of Economics, E-mail: svetlana@usue.ru

Аннотация. В статье описываются основные тенденции и принципы проектирования систем поддержки принятия решений на предприятиях газотранспортной отрасли и предлагаются методы проектирования и реализации таких систем с учетом реальных потребностей хозяйствующих субъектов. Также в рамках статьи, исследованы принципы построения и реализации систем с учетом их жизненного цикла, детализированы основные показатели эффективности внедрения информационной системы управления и

планирования, затронуты вопросы расчета эффективности эксплуатации информационной системы.

Abstract. In article the main tendencies and the principles of design of systems of support of decision-making at the enterprises of gas transmission branch are described and design methods and realization of such systems taking into account real requirements of economic entities are offered. Also within article, the principles of construction and realization of systems taking into account their life cycle are investigated, key indicators of efficiency of introduction of the information management system and planning are detailed, the questions of calculation of efficiency of operation of an information system are raised.

Ключевые слова: корпоративная система, жизненный цикл, управление, управленческий учет, организация производства

Keywords: corporate system, life cycle, management, management accounting, organization of production

Информация превратилась сегодня в ключевой ресурс повышения эффективности деятельности любого предприятия. При этом инвестиции в системы обработки информации и внедрение современных ИТ не только приносят прибыль, но и напрямую способствуют увеличению капитализации самих предприятий. Осуществление оперативного контроля за производственной деятельностью, анализ текущей производственной ситуации, принятие управленческих решений – все эти функции сводятся, в конечном итоге, к обработке информации. И от того, насколько эта информация своевременна, достоверна и полна, зависит конечный успех деятельности всего предприятия.

Основная задача информационных технологических систем – обеспечение учета и управления производственно-хозяйственными процессами на основе сбора, обработки и представления информации о фактическом состоянии производственной и финансовой деятельности предприятия. При этом главной целью информатизации является повышение эффективности

основных производственно-хозяйственных процессов. Применительно к газотранспортному предприятию достоверные и оперативные сведения о состоянии его объектов требуются на всех уровнях управления.

Следует отметить, что эффективность производства, повышение производительности труда, снижение издержек обеспечиваются, прежде всего, своевременным принятием управленческих решений, основанных на необходимой и достоверной информации. Следовательно, необходимо обеспечить качественную реализацию системы поддержки принятия таких решений путем разработки и внедрения новых ИТ и методов обработки и анализа данных.

Известно, что повышение эффективности принятия управленческих решений возможно за счет разработки и введения действенного инструментария анализа принятия решений и невозможно без применения современных объектно-ориентированных методик программирования, разработки соответствующего программного обеспечения.

При этом проектируемая система должна обладать следующими свойствами.

1. Иметь высокую степень адаптивности. Система должна гибко реагировать на любое изменение или модернизацию бизнес-логики предприятия. Такая самообучаемость системы предполагает наличие в ее составе: БД, базы знаний и правил логического вывода, а также механизма их своевременного обновления и корректировки.

2. Дружественный к пользователю ролевой интерфейс. В проектируемой системе должен быть четко прописан критерий качества действий управленческого персонала и права доступа к различным документам и инструментам, обеспечивающим принятие управленческих решений.

3. Мощную защиту на уровне каждого простого пользователя. Высокий уровень защищенности приложения достигается за счет использования доменной политики и тесной интеграции с Microsoft Active Directory, т.е. права пользователя системы изначально должны соответствовать правам этого же пользователя в домене и делегироваться его политиками.

4. Возможность публикации и предоставления доступа к внутренним отчетам и документам через общий корпоративный портал. Например, портал, организованный на основе Microsoft SharePoint Portal Server или IBM Web Sphere, что значительно упростит электронный обмен документами с внешними системами.

5. Встроенные средства многомерного анализа данных. Такие, например, как OLAP, а также механизм их интеграции с аналогичными средствами других производителей для возможности динамического анализа и построения многомерных и многофакторных отчетов по всем необходимым критериям.

6. Свой собственный инструмент моделирования и управления бизнес-логикой предприятия, совместимый со сторонними типовыми инструментами и методологиями.

7. Возможность модульного обновления. В настоящее время в большинстве программных комплексов не предусмотрена возможность внутреннего обновления, и в итоге получается, что расчет на существующие мощности вычислительных систем при решении подобных задач приводит к устареванию решения вместе с техническим обеспечением.

8. Средства обеспечения качественного доступа к данным для решения текущих динамических задач планирования и управления. Отметим, что к динамическим задачам управления газотранспортным предприятием можно отнести следующие группы задач:

- оперативный контроль параметров технологических процессов;
- передача технологических данных в производственно-диспетчерскую службу предприятия;
- качественный сбор, анализ и обработка технологических данных в централизованном хранилище;
- определение текущих затрат и формирование ценовой политики;
- прогнозирование динамики системы с целью выработки управляющих воздействий, предотвращающих переход системы в критическое состояние.

Для решения таких задач предлагается следующая методика построения информационного обеспечения.

На первом этапе проектирования ИС необходимо декомпозировать комплекс проблем, т.е. определить, к какой из вышеперечисленных групп относится каждая конкретная задача. После этого можно осуществить переход ко второму этапу проектирования, на котором для каждой группы задач необходимо идентифицировать метод ее решения.

Так, задачу оперативного контроля параметров технологического процесса можно решить путем разделения множества всех состояний технологического процесса на состояния, характеризующие номинальное течение процесса, и состояния, требующие вмешательства в данный процесс с целью его стабилизации.

При решении задачи передачи технологических данных в производственно-диспетчерскую службу предприятия необходимо предварительно усовершенствовать систему показателей в целях совместимости с другими компонентами и модулями проектируемой единой ИС. Также необходимо обязательно иметь в виду и тот факт, что синхронизация всех компонентов системы должна учитывать возможность последующей доработки и внедрения GPS (Глобальной системы навигации).

Для обеспечения качественной работы с уже имеющимися и вновь поступающими данными следует разработать единую для всех подразделений и филиалов предприятия структуру БД, обеспечить ежедневное ее резервное копирование и зеркалирование.

Задачу управления и планирования в содержательном виде можно представить в виде следующих взаимосвязанных блоков.

1. Данные о потребности в изделиях независимого спроса: заинтересованность в получении тех или иных номенклатурных позиций проявляет непосредственно потребитель продукции предприятия, которому эта продукция отгружается. Примерами таких номенклатурных позиций могут быть готовые изделия, запасные части, продаваемые на сторону полуфабрикаты

и комплектующие и т.п.

Потребность может быть представлена или прогнозом продаж, или уже имеющимися в наличии заказами покупателей, или и тем и другим одновременно. Форма представления зависит от стратегии позиционирования продуктов предприятия и его широты, глубины номенклатуры и степени диверсификации.

Как правило, при стратегии позиционирования продукта «на склад» предприятия в основном имеют дело с прогнозами спроса. Подобная ситуация вообще характерна для производств, выпускающих товары народного потребления в типовом исполнении, т.е. без адаптации конкретного экземпляра продукта к требованиям покупателя. Можно сказать, что прогноз – это еще не полученные, но ожидаемые к получению заказы на продажу продукции.

При стратегии позиционирования продукта «на заказ», наоборот, предприятия работают по заранее полученным заказам, осуществляя изготовление и сборку готовой продукции по спецификациям, согласованным с покупателем и учитывающим его требования относительно конструкции продукта и его состава.

При наличии же обоих вариантов (и «на склад», и «на заказ») данные о спросе поступают из двух источников. Информация о прогнозах продаж и заказах на продажу фиксируется в главном календарном плане производства, охватывающем все включаемые в план производства номенклатурные позиции.

План формируется как в объемном, так и в календарном исполнении.

2. Данные о запасах продукции, сборочных единиц и материалов, а также информация об открытых заказах. При решении задачи учитываются не только запасы готовой продукции, отгружаемой на сторону, и сырья, закупаемого у поставщиков, но и запасы номенклатурных позиций всех промежуточных стадий производства продукции (полуфабрикаты собственного изготовления, сборочные единицы, узлы и т.п.).

Понятие «открытый заказ» введено как для производимых, так и для закупаемых номенклатурных позиций и относится к тем заказам, изготовление

или закупка которых начаты, но еще не завершены.

3. Данные о составе изделий и нормах расхода сырья, материалов и компонентов на единицу измерения готовой продукции. В теории эта информация получила название «спецификация». Спецификация может быть одно- или многоуровневой, обычной или плановой.

4. Одноуровневая или многоуровневая спецификация означает, что для описания структуры продукта используется обычный список или многоуровневое древовидное описание. Чем глубже эта древовидная структура, тем более жесткие требования предъявляются к точности данных о номенклатурных позициях, включаемых в эту структуру.

5. Обычная спецификация означает, что мы имеем дело с точно указанным составом компонентов и материалов, входящих в готовое изделие во всех случаях, жестко определенными нормами их расхода на одну единицу измерения готовой продукции и планированием производства, ориентированным на стандартные виды продукции. Графическое представление спецификаций применяется для более удобного визуального восприятия. Для использования в ИС целесообразно создавать списковые структуры.

Ограничения вычислительного характера привели к тому, что плановые решения формируются путем циклического построения двух шагов. На первом шаге формируется план без учета ограничений на производственные мощности. На втором шаге он проверяется на допустимость. Процесс повторяется до тех пор, пока план, полученный на очередной итерации, не будет допустимым.

Схему взаимосвязи программных модулей и файлов можно представить на двух уровнях:

- 1) взаимосвязь проекта и SQL-сервера InterBase (рис 1);
- 2) взаимосвязь программных модулей и файлов (рис 2).

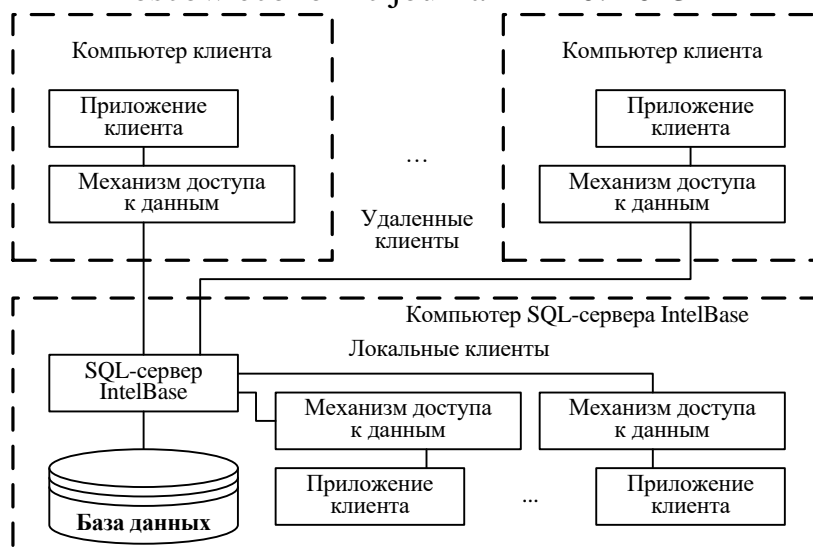


Рис. 1. Схема взаимосвязи проекта и SQL-сервера InterBase

В таблицах хранятся данные, которые можно использовать в запросах, формах и отчетах. Формы и отчеты используют данные из таблиц или через запросы (путем выборки). Операции вычисления или форматирования данных при выполнении запросов производятся с помощью триггеров.

На рис. 2 взаимодействия объектов показаны сплошными линиями, потоки данных – штриховыми.

Проект содержит объекты, составляющие приложение: формы, отчеты, страницы доступа к данным, триггеры и модули. Доступ к данным SQL-сервера InterBase осуществляется на основе высокоскоростного механизма доступа к данным фирмы Inprise.

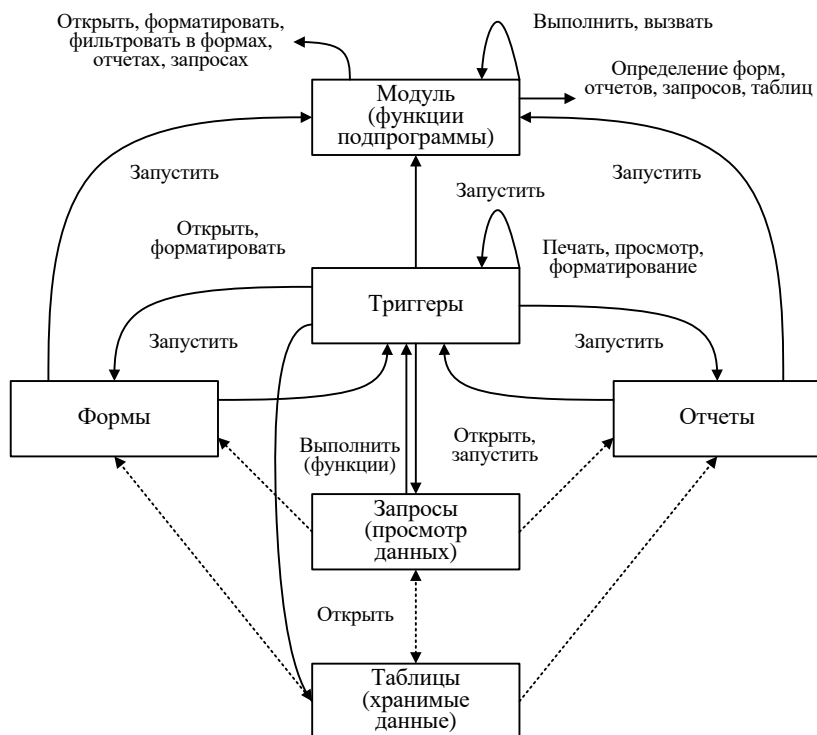


Рис. 2. Схема взаимосвязи программных модулей и файлов

При этом самым сложным и трудоемким на этапе проектирования системы явилось создание интерфейсной оболочки системы и разработка математической модели. Кроме того, создание оболочки системы заняло большую часть общего времени, потраченного на разработку и реализацию системы.

При разработке ИС были выделены следующие процессы, позволяющие оценить совокупные временные и интеллектуальные затраты на разработку системы:

- 1) проектирование математического аппарата;
- 2) поддержка модульности;
- 3) реализация инструментария моделирования бизнес-логики;
- 4) проектирование средств многомерного анализа;
- 5) реализация доступа к данным;
- 6) обеспечение защиты данных;
- 7) проектирование интерфейса;
- 8) реализация адаптивности.

Трудоемкость и временные затраты на проектирование распределились, как показано на рис. 3 и 4.

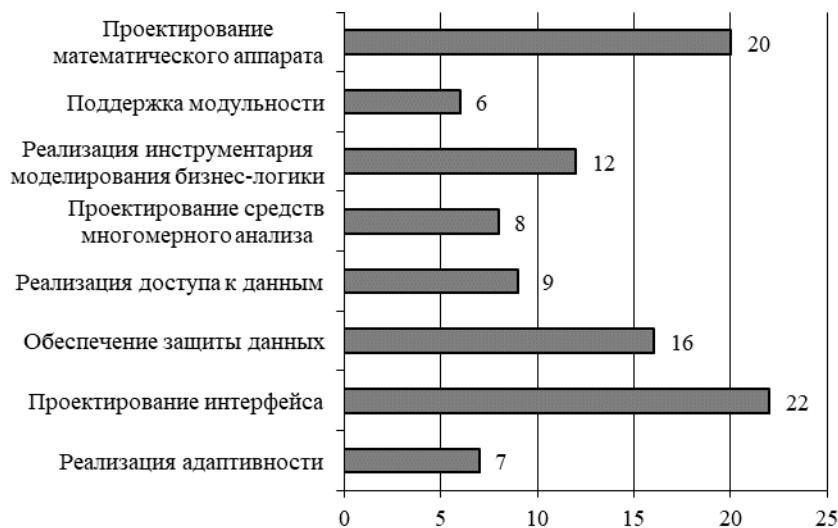


Рис. 3. Распределение трудоемкости по критериям, которым должен удовлетворять проектируемый программный комплекс управления и планирования, %

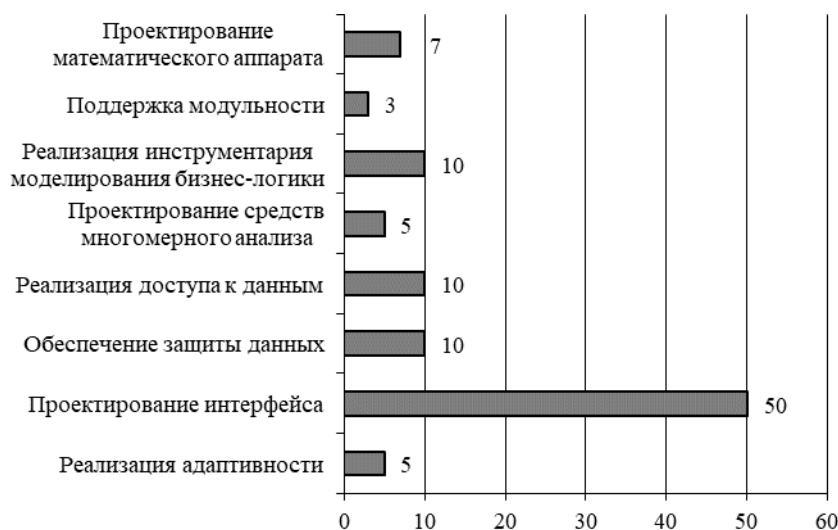


Рис. 4. Распределение временных затрат по критериям, которым должен удовлетворять проектируемый программный комплекс управления и планирования, %

Внедрение ИС управления и планирования на предприятии любого уровня представляет собой процесс ее интеграции в финансово-хозяйственную

деятельность предприятия. Процесс внедрения сопряжен с капитальными затратами, включающими приобретение техники, внедрение и опытную эксплуатацию, создание регламентов управления, подготовку и обучение кадров.

Прежде чем внедрить такую ИС, необходимо экономическое обоснование целесообразности внедрения. Экономический эффект от внедрения бывает прямым и косвенным. Прямая экономическая эффективность заключается в экономии финансовых, материальных и трудовых ресурсов вследствие сокращения численности работников, фонда оплаты труда, расхода материалов, полученных благодаря автоматизации конкретных видов плановых, учетных и аналитических работ. Косвенная эффективность, основным критерием которой является повышение качества управления, проявляется в конечных результатах деятельности коммерческой организации.

В заключение следует отметить, что внедрение ИС управления и планирования на предприятии любого уровня представляет собой процесс ее интеграции в финансово-хозяйственную деятельность предприятия. Процесс внедрения сопряжен с капитальными затратами, включающими приобретение техники, внедрение и опытную эксплуатацию, создание регламентов управления, подготовку и обучение кадров.

Отметим, что на рынке существует множество готовых разработок, еще больше – компаний, предлагающих свои услуги по созданию, внедрению и поддержке существующих продуктов.

Как правило, большинство интеграторов, представляющих на рынок услуги по внедрению и сопровождению ИС, строят свои решения на базе коробочных продуктов, адаптируя системы под потребности клиента. Это налагает определенные ограничения на конечный продукт – иногда невозможно изменить логику программы и приходится использовать обходные пути или (что менее приятно) подстраиваться под логику программного обеспечения. Тем не менее использование коробочного продукта сокращает время на внедрение системы, позволяет прогнозировать сроки завершения проекта и

обеспечивает определенный уровень гарантий со стороны компании-разработчика.

Для эффективного управления проектом внедрения ИС необходимо четко определить последовательность действий по его выполнению, имеющих конкретные цели, ограниченных во времени и допускающих независимые процедуры верификации.

Список источников

1. Виноградова Е.Ю. управление внедрением информационной системы планирования на предприятии. Современные проблемы прикладной информатики. 2008. С. 54-58.
2. Виноградова Е.Ю. актуальные вопросы проектирования и реализации корпоративных систем поддержки принятия управленческих решений на предприятии. Известия Дальневосточного федерального университета. Экономика и управление. 2018. № 1 (85). С. 102-111.
3. Аллан, А. Программирование для мобильных устройств на iOS [Текст] : профессиональная разработка приложений для iPhone, iPad и iPod Touch / А. Аллан ; [пер. с англ. Е. Матвеева]. - Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2013. - 410 с.
4. Максимчук, Р. А. UML для простых смертных [Текст] : переводное издание / Роберт А. Максимчук, Эрик Дж. Нейбург; [пер. М. Ц. Горелик; науч. ред. А. Головки]. - [Москва] : Лори, 2008. - 268 с.
5. Страуструп, Б. Язык программирования Си++ [Текст] : переводное издание / Б. Страуструп ; пер. с англ.: М. Г. Пиголкин, В. А. Яницкий. - Москва : Радио и связь, 1991. - 348 с.
6. Виноградова Е.Ю. Интеллектуальные информационные технологии – теория и методология построения информационных систем [Текст]: [монография] / Е. Ю. Виноградова ; М-во образования и науки РФ, Урал. гос. экон. ун-т. – Екатеринбург : Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2011. – 263с.
7. Vinogradova E.Y., Galimova A.I. Management of changes in companies of the agro-industrial complex: implementation of high technologies. В сборнике: 1st

International Scientific and Practical Conference “Innovative Technologies in Environmental Engineering and Agroecosystems” (ITEEA 2021) E3S Web of Conferences Vol. 262, 01040 (2021)

8. Vinogradova E.Y., Galimova A.I., Andreeva S.L. The special principles of development of the corporate information system for hi-tech products. В сборнике: E3S Web of Conferences. 18. Сер. "18th Scientific Forum "Ural Mining Decade", UMD 2020" 2020, 05004.

9. Vinogradova E., Nikoliuk O., Galimova A. Creation of the corporate information system based on knowledge economy. В сборнике: E3S Web Conf. First Conference on Sustainable Development: Industrial Future of Territories. Vol. 208, 2020, 03011.

References

1. Vinogradova E.Yu. Upravlenie vnedreniem informacionnoj sistemy` planirovaniya na predpriyatii. Sovremennyy`e problemy` prikladnoj informatiki. 2008. P. 54-58.

2. Vinogradova E.Yu. Aktual`ny`e voprosy` proektirovaniya i realizacii korporativny`x sistem podderzhki prinyatiya upravlencheskix reshenij na predpriyatii. Izvestiya Dal`nevostochnogo federal`nogo universiteta. E`konomika i upravlenie. 2018. № 1 (85). P. 102-111.

3. Allan, A. Programmirovaniye dlya mobil`ny`x ustrojstv na iOS [Tekst] : professional`naya razrabotka prilozhenij dlya iPhone, iPad i iPod Touch / A. Allan ; [per. s angl. E. Matveeva]. - Sankt-Peterburg [i dr.] : Piter, 2013. - 410P.

4. Maksimchuk, R. A. UML dlya prosty`x smertny`x [Tekst] : perevodnoe izdanie / Robert A. Maksimchuk, E`rik Dzh. Nejburg; [per. M. Cz. Gorelik; nauch. red. A. Golovko]. - [Moskva] : Lori, 2008. - 268P.

5. Straustrup, B. Yazy`k programmirovaniya Si++ [Tekst] : perevodnoe izdanie / B. Straustrup ; per. s angl.: M. G. Pigolkin, V. A. Yaniczkiy. - Moskva : Radio i svyaz`, 1991. - 348P.

6. Vinogradova E.Yu. Intellektual`ny`e informacionny`e texnologii – teoriya i metodologiya postroeniya informacionny`x sistem [Tekst]: [monografiya] / E. Yu. Vinogradova ; M-vo obrazovaniya i nauki RF, Ural. gos. e`kon. un-t. – Ekaterinburg :

7. Vinogradova E.Y., Galimova A.I. Management of changes in companies of the agro-industrial complex: implementation of high technologies. В сборнике: 1st International Scientific and Practical Conference “Innovative Technologies in Environmental Engineering and Agroecosystems” (ITEEA 2021) E3S Web of Conferences Vol. 262, 01040 (2021)

8. Vinogradova E.Y., Galimova A.I., Andreeva S.L. The special principles of development of the corporate information system for hi-tech products. В сборнике: E3S Web of Conferences. 18. Сер. "18th Scientific Forum "Ural Mining Decade", UMD 2020" 2020, 05004.

9. Vinogradova E., Nikoliuk O., Galimova A. Creation of the corporate information system based on knowledge economy. В сборнике: E3S Web Conf. First Conference on Sustainable Development: Industrial Future of Territories. Vol. 208, 2020, 03011.

Для цитирования: Виноградова Е.Ю., Андреева С.Л. Создание автоматизированной банковской системы // Московский экономический журнал. 2023. № 10. URL: <https://qje.su/ekonomicheskaya-teoriya/moskovskij-ekonomicheskij-zhurnal-10-2023-48/>

© Виноградова Е.Ю., Андреева С.Л., 2023. Московский экономический журнал,
2023, № 10.