

Министерство образования и науки Российской Федерации

**Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Оренбургский государственный университет»**

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ РАЗРАБОТКИ, ВНЕДРЕНИЯ
И ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ**

Материалы Всероссийской научно-практической конференции



Орск 2018

УДК 004.4
ББК 32.973.26-018
Т 33

Печатается по решению редакционно-издательского
совета Орского гуманитарно-технологического института
(филиала) ОГУ

Редакционная коллегия:

*Сурина Е. Е., кандидат экономических наук,
доцент, заведующий кафедрой программного обеспечения
(ответственный редактор);*

*Чурсин В. Б., кандидат физико-математических наук,
доцент кафедры программного обеспечения;*

*Подсобляева О. В., кандидат экономических наук,
доцент кафедры программного обеспечения*

(Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ)

Т 33 Теоретические вопросы разработки, внедрения и эксплуатации программных средств : материалы Всероссийской научно-практической конференции / под общей ред. доцента Е. Е. Суриной. – Орск : Издательство Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ, 2018. – 64 с. – ISBN 978-5-8424-0915-0.

ISBN 978-5-8424-0915-0

© Коллектив авторов, 2018
© Издательство Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ, 2018
© Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2018

Содержание

Аверьянов Р. В., Сергеева В. В. Понятие невидимого интернета и его угрозы	4
Богданова В. С. Анализ эффективности внедрения информационных систем на предприятии	7
Ворошилин А. П., Ухов П. А. Разработка программного обеспечения для контроля изделий, изготовленных методами 3D печати на стадии производства	12
Дудкин М. М., Усынин Ю. С., Хусаинов Р. З., Румянцева Е. А. Совместное применение физического и виртуального моделирования при изучении курса «Преобразовательная техника»	16
Кузниченко М. А. Средства отладки программ в среде программирования PascalABC.NET	24
Литягин А. А., Рудый К. И., Смолякова К. И. Моделирование конкуренции двух противоборствующих классов объектов на основе клеточного автомата «Жизнь» Джона Конвея	27
Манущенко Т. В., Смолякова К. И., Рудый К. С. Анализ рынка антивирусных программ российских производителей	34
Парамонов А. В., Шепель В. Н. Синтаксическая и семантическая корректность алгоритмов логического управления технологическими объектами ..	39
Подсобляева О. В. Проектирование автоматизированной системы учета кадров на предприятии	43
Сурина Е. Е. Принципы реализации системы экологического контроля и мониторинга на предприятии	50
Чурсин В. Б. Влияние различных факторов на эффективность вычислений параллельных алгоритмов умножения и деления	56
Чурсин В. Б., Исаков И. Н. Об одной модели обработки неструктурированных данных	60

Аверьянов Р. В., Сергеева В. В.

Дальневосточной аграрный университет, г. Благовещенск

ПОНЯТИЕ НЕВИДИМОГО ИНТЕРНЕТА И ЕГО УГРОЗЫ

Аннотация

Сегодня интернет стал повседневным явлением, однако у него есть и темная сторона. Мало кто знает, что только 15-20% всех ресурсов интернета доступны простым пользователям, а остальная часть сети тайная и называется невидимым, или глубинным, интернетом. Многие пользователи Сети слышали о «подводной части» интернета, но не знают о нем ничего. Этим и объясняется актуальность выбранной темы и в этом же заключаются парадокс невидимого интернета, причины его существования, ресурсы, опасности и угрозы, скрытые в глубине невидимого интернета.

Ключевые слова: *невидимый интернет, Луковый роутер, ресурсы.*
Key words: *Deep Web, Onion router, resources.*

На сегодняшний день интернет внедряется в повседневную жизнь, затрагивая абсолютно все слои общества, влияя на благосостояние и эмоциональную сферу каждого человека. К наиболее значимым факторам, непосредственно воздействующим на жизнедеятельность человека, относится обмен информацией. Глобальную сеть можно назвать вершиной достижений человечества в деле поиска и обмена информацией, ее производства и распространения. Но то, что пользователи сети видят на экране монитора, лишь малая часть всемирной паутины, опутавшей весь земной шар.

В настоящее время интернет стал повседневным явлением, однако у него есть и темная сторона. Мало кто знает, что только 15-20% всех ресурсов интернета доступны простым пользователям, а остальная часть сети скрыта и называется невидимым, или глубинным, интернетом. Многие пользователи Сети слышали о «подводной части» интернета, но не знают о нем ничего.

К невидимому интернету относятся ресурсы, существующие в глобальной сети, но с помощью поисковых машин найти содержимое ресурсов невидимого интернета невозможно. Дело в том, что у поис-

ковых систем есть программы-роботы (поисковые боты), которые постоянно «переходят» по ссылкам в поисках других страниц. Если они находят новую страницу, которая удовлетворит требованиям алгоритма данного поисковика, то она включается в результаты поиска и проходит индексацию [1]. Индексация сайта – это наличие страниц сайта в базе поисковой системы.

По сведениям специалистов, невидимый интернет в 1000 раз больше обычного, всем известного интернета и хранит почти 1000000 ТБ уникальной информации! Для сравнения: обычный интернет хранит около 2000 ТБ. Кроме того, в «глубине интернета» качество информации в разы лучше за счет того, что привычный всем интернет – это коммерческий продукт, который отбрасывает всё то, что не приносит прибыли. По скромным подсчетам, около 10% информации в обычной сети является качественной [1]. Именно эту информацию и предлагают поисковые системы своим пользователям. Кроме того, в невидимом интернете настолько огромный объем предлагаемой информации, что даже если бы и поисковые системы могли индексировать «темные сайты», то вряд ли эти объемы появлялись бы в первых результатах поиска.

Специфика работы невидимого интернета заключается в безоговорочной анонимности, абсолютной независимости от сервера провайдера, что исключает возможность определить, какой информацией обмениваются пользователи. Невидимый интернет не индексируется поисковыми системами, из этого следует, что робот поисковой машины не может добавить в базу данных сведения о сайте [2].

Известно, что многие пользователи знают о невидимом интернете и знают, как попасть на его сайты. В ходе исследования данной темы был проведен социологический опрос среди обучающихся в Дальневосточном аграрном университете с целью выяснить, сколько людей знают и бывают в невидимом интернете. Вопрос звучал так: «Знаете ли вы о невидимом интернете?»

Опросу подверглись 100 человек в возрасте от 18 до 20 лет. Оказалось, что 64 респондента не знают о невидимом интернете ничего; 6 – знают и бывают там; 30 респондентов слышали о нем, но не знают, как туда попасть.

Проведенный анализ показал, что 68% пользователей интернет не имеют представления о невидимом интернете, для них достаточно

той информации, которая находится в видимом интернете, и только 12% респондентов ответили, что там бывают.

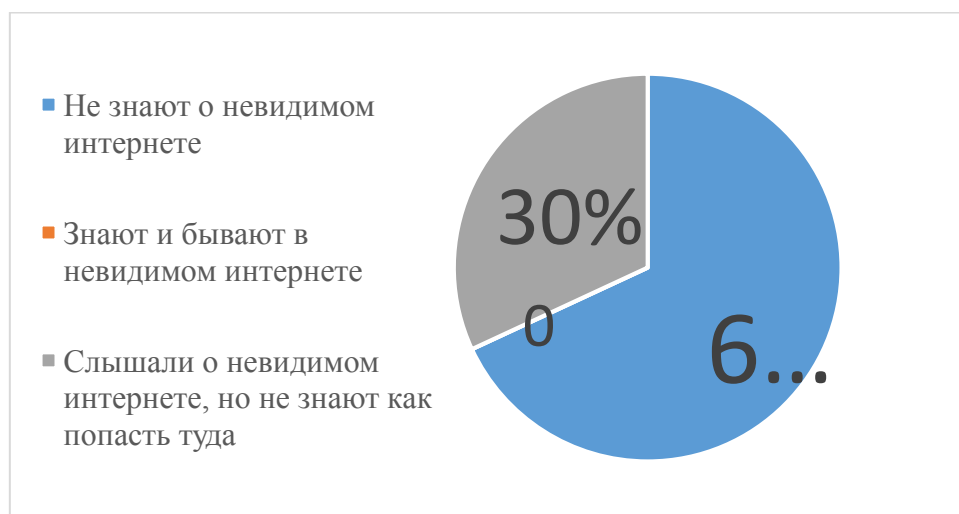


Рис. 1. Анализ пользователей

Конечно, можно предположить, что вряд ли эти пользователи погрузились на нижние уровни Deep Web (невидимого интернета). Возможно, это были имиджборды или закрытые сообщества, слои видимого интернета, но каждый человек должен сам решать, что ему делать, и каждый человек имеет право на ошибку. Кто-то пользуется обычным интернетом, а кто-то использует в своих целях невидимый интернет. Но если человек совершит ошибку в невидимом интернете, то последствия могут быть очень серьезными, в плане душевного и морального состояния.

Чтобы пользоваться невидимым интернетом, надо знать, как им пользоваться. И прежде чем принять решения об исследованиях глубин интернета, задай себе вопрос: «Что ты хочешь там найти?»

Литература

1. http://www.nnre.ru/kompyutery_i_internet/internet_razvedka_rukovodstvo_k_dei_stviyu/p6.php.
2. <https://torify.me/blog/deep-web.html>.

Богданова В. С.

*Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ,
г. Орск*

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Аннотация

В данной статье рассматриваются особенности разработки и внедрения информационной системы на предприятии. Выделены этапы оценки эффективности информационных систем на предприятии, представлены характеристики организации, на которые влияет внедрение информационных систем.

Ключевые слова: *эффективность информационной системы, оценка затрат на разработку информационной системы.*

Key words: *effectiveness of the information system, assessment of development costs of information system.*

Информация – это материально неосязаемый объект, сопровождающий каждый шаг организационного процесса. В условиях современного развития информационных систем и технологий и все нарастающего объема информации важна оперативность и своевременность. Поэтому без информационных технологий невозможно представить ни одну область человеческой деятельности, они используются как для удовлетворения частных потребностей, так и для организации групповой работы и совместного производства. Хорошо спроектированная информационная система позволяет предприятиям более оперативно вести свою деятельность при минимальных временных и трудоёмких затратах.

На данный момент понятие информационной системы настолько неоднозначно, что под данным термином может быть преподнесено любое понятие: от обычной компьютерной программы, которая помогает автоматизировать какой-либо бизнес-процесс, до целого набора правил и процедур, регламентирующих действия сотрудников предприятия по выполнению множества различных процессов создания и использования информации в необходимом для предприятия виде. Современный бизнес очень чувствителен к ошибкам в управле-

нии, и для принятия необходимого управленческого решения в условиях крайней неопределенности и риска необходимо постоянно держать под контролем разные аспекты финансово-хозяйственной деятельности предприятия. Информационная система имеет состав, с одной стороны, достаточно отдельных и, с другой стороны, полностью самостоятельных так называемых интегрированных продуктов. Дальнейшее создание новой автоматизированной информационной системы должно происходить поэтапно, при этом не должно ущемляться качество информационной системы – совокупность свойств системы, обуславливающих возможность ее использования для удовлетворения определенных в соответствии с ее назначением потребностей.

Эффективность – это свойство системы выполнять поставленную цель в заданных условиях использования и с определенным уровнем качества (см. рис. 1).



Рис. 1. Цели, преследуемые предприятием при внедрении информационной системы

Показатели эффективности характеризуют степень приспособленности системы к выполнению поставленных перед нею задач и являются обобщающими показателями оптимальности функционирования информационной системы, зависящими от локальных показателей, каковыми являются надежность, достоверность, безопасность.

Главными преимуществами в использовании любой информационной системы являются:

- регламентирование процедур в управлении проектами;
- анализ эффективности инвестиций;
- применение математических методов для расчета временных, ресурсных, стоимостных параметров проектов;
- оперативное хранение информации по графику работ, ресурсам и стоимостям;
- быстрая оценка влияния изменений в графике и ресурсном обеспечении;
- контроль выполнения работ;
- учет и управление рисками проектов;
- контроль качества выполнения работ;
- управление и контроль поставок и контрактов при обеспечении проектной деятельности;
- определение информационных потоков проектной деятельности;
- автоматизированная генерация отчетов и графических диаграмм, разработки документации по проекту;
- поддержка использования архива проектов и накопления знаний.

Эффективность использования информационной системы на промышленном предприятии зависит от многих факторов. Нужно уделить особое внимание процессам разработки, первого запуска проекта, испытания, а после – оценке эффективности решения. При оценке эффективности использования информационной системы необходимо рассматривать огромный набор аспектов-критериев.

Оценка эффективности состоит из:

- определения;
- выбора критериев для рассмотрения;
- оценки информационной системы.

Набор критериев может зависеть от определённой сферы деятельности предприятия и функционала информационной системы.

Критерии, показатели и оценки можно разделить на две группы:

- качественные;
- количественные.

Количественные оценки являются наглядным показателем эффективности, но не всегда дают полное представление о всех преимуществах использования информационной системы управления проектами. При оценке эффективности важно рассматривать набор

показателей по различным аспектам проектной деятельности, таким как финансовые, временные, методологические, организационные и др.

Обобщающим показателем является экономическая эффективность системы, характеризующая целесообразность произведенных на создание и функционирование системы затрат. На основе этого можно сформулировать цели, которые преследуют компании, желающие внедрить или модернизировать информационную систему.

Повышение производительности от использования информационной системы на промышленном предприятии происходит, прежде всего, благодаря:

- 1) экономии рабочего времени за счет более быстрого исполнения сотрудниками своих функций;
- 2) эффективному применению человеческих ресурсов на предприятии;
- 3) сокращению стоимости осуществления той или иной транзакции на предприятии [1].

Информационные системы оказывают большое влияние на многие характеристики организации. Более подробно наиболее важные из них описаны в таблице 1.

Таблица 1

Характеристики организации, на которые оказывают влияние информационные системы

№	Характеристика	Описание
1	Операционная эффективность	Имеет прямое отношение к стоимости, скорости и качеству выполнения рутинных задач
2	Функциональная эффективность	Может быть увеличена за счет применения СППР – системы искусственного интеллекта
3	Качество обслуживания клиентов	Примером в данной ситуации может быть применение банковских машин (банкоматов)
4	Создание и улучшение продукции	Продукция бывает двух видов: информационно-интенсивная и традиционная
5	Конкуренция	Возможность изменения основ конкуренции
6	Закрепление клиентов и отдаление конкурентов	Информационные системы конкурентоспособных преимуществ обслуживают стратегические потребности предприятия

Затраты на информационные системы формируют развитие следующих конкурентоспособных качеств предприятия:

- сокращение сроков ввода в производство новых продуктов;
- сокращение сроков поставок продуктов от поставщиков к заказчикам;
- возможность управления себестоимостью продукции;
- гибкость в планировании производства продукции за счет автоматизации управления материальными потоками.

Для полноценной, качественной оценки результата, следует сделать упор на то, ради чего осуществляется внедрение информационной системы. Поэтому оценивать эффективность внедрения информационной системы без оценки эффективности изменения работы предприятия невозможно.

Коваленко Е. А. предлагает рассчитывать эффективность информационного пространства с помощью интегрального и мультипликативного показателей.

Такой показатель включает в себя такие составляющие, как:

- показатель соответствия целям стратегии предприятия;
- показатель обеспечения базовых операций управляющих бизнес-процессов предприятия;
- показатель обеспечения базовых операций автоматизированных рабочих мест (среднее значение).

Интегральный показатель рассчитывается как произведение трех показателей, так как каждое несоответствие уменьшает общую эффективность информационного пространства.

Максимальное значение каждого из показателей равно единице. Полное несоответствие хотя бы одного из показателей приводит к нулю общую эффективность.

Мультипликативный подход основан на соотношении выгод и затрат. Он позволяет учесть нарастающий эффект по мере развития системы, но не учитывает транзакционные расходы. Количественные показатели формируются относительно качественного интегрального показателя по проекциям. Такая эффективность может быть представлена как оценка экономии заработной платы; уменьшения ошибок при планировании и прогнозировании; увеличения объема продаж и т. д.

Комплексный и интегральный количественные показатели должны быть на одном уровне измерения, что позволит более точно оценить достоверность и точность количественной оценки эффективности информационного пространства [2].

Таким образом, целью каждой компании является максимизация прибыли при минимизации издержек и расходов. Поддержка бизнес-процессов мощными IT-инструментами приведет к повышению продуктивности информационной системы. Но при любом подходе при проведении оценки эффективности информационной системы возникают сложности с определением количественных данных и денежных эквивалентов. Поэтому наиболее достоверные данные могут быть получены при сравнении показателей, рассчитанных разными путями, например, при одновременном использовании интегрального и мультипликативного подходов.

Литература

1. Витязев, Г. Г. Анализ эффективности внедрения информационной системы на предприятии / Г. Г. Витязев // Молодой ученый. – 2016. – № 10. – С. 643-645. – URL <https://moluch.ru/archive/114/30238/> (дата обращения: 06.10.2018).

2. Коваленко, Е. А. Преодоление парадокса окупаемости информационных технологий на уровне организации / Е. А. Коваленко // Российский академический журнал. – 2013. – № 4 (Том 26).

Ворошилин А. П., Ухов П. А.

*Московский авиационный институт
(Национальный исследовательский университет), г. Москва*

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ИЗДЕЛИЙ, ИЗГОТОВЛЕННЫХ МЕТОДАМИ 3D ПЕЧАТИ НА СТАДИИ ПРОИЗВОДСТВА

Аннотация

В данной статье рассматривается методика контроля изделий, изготовленных методами 3D печати, с точки зрения разработки программного обеспечения.

Ключевые слова: 3D печать, программа-слайсер, 3D производство, 3D принтер.

Key words: 3D printing, Slicer, 3D production, 3D printer.

На сегодняшний день продолжается стремительное развитие технологий производства различных изделий методами 3D печати.

Новые подходы к проектированию изделий с учетом технологий 3D печати позволяют создавать изделия с уникальными характеристиками и минимальным весом, а также требуют дополнительного контроля.

Основной задачей являются поиск оптимальных решений для улучшения конечного изделия путем повышения контроля качества и уменьшение затрат на производство.

Специальное оборудование позволяет изготавливать детали сложной формы с меньшей массой и сохранением функциональных требований совмещенными и комплексными методами. В настоящее время процесс создания деталей из металла является довольно трудоемким и требует дополнительного контроля качества.

Регистрация температурного градиента в процессе 3D печати

При 3D печати изделий важно обеспечить не только геометрические размеры конечной детали, но и качественные характеристики материала конечной детали. Изделие должно соответствовать всем требованиям по пористости, прочности, структурной целостности и др.

Одним из способов контроля изделий в процессе 3D печати является применение встроенного в конструкцию принтера тепловизора. Такое решение позволяет увидеть изменения, происходящие с моделью на каждом слое на основе градиентов температуры в процессе послойного спекания материала.

На рисунке 1 показан пример регистрации температурных градиентов после печати слоя, цифрами показаны критические области температурных перепадов, в которых высока вероятность образования дефектов и отклонений параметров материала конечной детали.

Ряд производителей 3D принтеров реализовали подобную технологию контроля изделий [1]. Однако существующее программное обеспечение для решения подобного рода задач имеет ряд недостатков, одним из которых является отсутствие автоматической регистрации критических отклонений во время печати изделия.

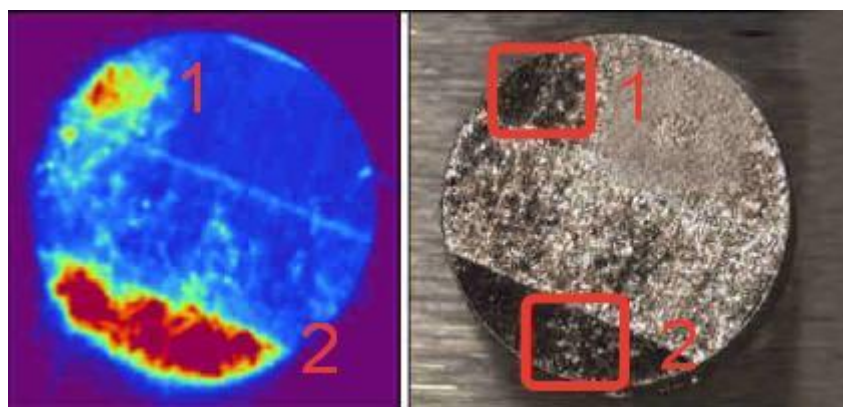


Рис. 1. Градиенты температуры в местах дефектов 3D печати по методу послойного лазерного спекания (Selective Laser Sintering)

Программное обеспечение (ПО) позволяет просматривать модель после нанесения каждого слоя. В процессе печати слоя невозможно оперативно скорректировать параметры технологического процесса, что приводит к отбраковке деталей и дополнительному расходу дорогих порошковых материалов.

Чтобы избавиться от данных недостатков, в Московском авиационном институте проводится комплекс работ по отработке методов контроля изделий, изготовленных с применением 3D печати. Отдельно рассматриваются вопросы формирования новых подходов к проектированию металлических изделий с учетом генеративного дизайна и параметров технологических процессов.

Одним из основных решений является программный продукт, сочетающий в себе возможности программ для ретопологии изделия, в том числе разработки новых изделий на базе дополнений к популярным системам 3D моделирования, а также имеющий гибкую и полноценную настройку параметров технологического процесса с возможностью корректировки движения и положения печатающей головки для металлического или полимерного 3D принтера с учетом возможностей армирования изделия волокнами в соответствии со схемой нагружения.

Помимо этого, отличительной особенностью разрабатываемого ПО является интеграция со встроенными модулями регистрации и анализа данных, отслеживающих температурные изменения в процессе печати. Программное обеспечение не только оповещает об отклонениях, но и корректирует параметры технологического процесса,

в частности, способность управлять мощностью потока энергии (лазера для SLS технологии).

Такого рода программное обеспечение значительно повысит функционал аддитивного оборудования и позволит решать такие задачи, как:

- комбинирование технологий и материалов, чувствительных к технологическим параметрам (например, 3D печать с помощью углеродного волокна и пластика);

- непрерывная укладка волокна с минимальным зазором и высокими требованиями к пористости конечного изделия (не более 1-2%);

- построение различных видов укладки (или спекания для SLS) для наилучшего контакта, что повышает конечную прочность изделия и снижает пористость;

- печать под заданными углами в случае использования специализированных 3D принтеров с расширенными возможностями кинематики печатающей головки.

- автоматическая регистрация отклонений изделия во время печати.

В настоящее время программное обеспечение разрабатывается в виде надстроек к популярным программам-слайсерам для конечного оборудования, в том числе популярным слайсерам для бытового использования. Ведутся переговоры по созданию надстроек для популярных систем 3D прототипирования.

Литература

1. Абросимов, С. Н. Программные и технологические аспекты 3D печати, используемой при изучении геометро-графических дисциплин / С. Н. Абросимов, К. О. Глазунов // Современное образование: содержание, технологии, качество. – 2017. – Т. 2. – С 123-125.

2. Григорьянц, А. Г. Повышение качества поверхностных слоев деталей, полученных лазерной аддитивной технологией / А. Г. Григорьянц, Р. С. Третьяков, В. А. Фунтиков // Технология машиностроения. – 2015. – № 10. – С 68-73.

3. Демчук, О. В. Анализ программных средств для 3D-принтера / О. В. Демчук, С. А. Чичиков // Технические науки: проблемы и решения. – 2017. – С 41-47.

4. 3D-печать в образовании / Т. В. Окладникова, Е. А. Литвинова, А. П. Окладников, Л. В. Неведимова // Сборник научных трудов по материалам

Международной научно-практической конференции «Наука и образование в XXI веке» : в 17 частях. – Тамбов, 2014. – С. 108-109.

5. Fish, S. A High Temperature Polymer Selective Laser Sintering Testbed for Controls Research / S. Fish, S. Kubiak, A. Bryant, J. Beaman, W. Wroe and J. Booth // Solid Freeform Fabrication Symposium. – August 2015.

6. Troxler, Peter. Libraries of the Peer Production Era // Open Design Now. Why Design Cannot Remain Exclusive. – Bis Publishers, 2011. – ISBN 978-90-6369-259-9.

7. Yuan, M. Efforts to Reduce Part Bed Thermal Gradients during Laser Sintering Processing / M. Yuan, D. Bourell // Proc. of 23rd Annual International Solid Freeform Fabrication Symposium, Austin, Tx. N.p.: n.p., n.d. N. pag. Print.

Дудкин М. М., Усынин Ю. С., Хусаинов Р. З., Румянцева Е. А.

*Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск;
ООО НПП «Учтех-Профи», г. Челябинск*

СОВМЕСТНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ФИЗИЧЕСКОГО И ВИРТУАЛЬНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ КУРСА «ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА»

Аннотация

В работе рассматриваются принципы построения автоматизированного лабораторного комплекса по преобразовательной технике, основанного на сочетании физического и виртуального моделирования. Приведен перечень исследуемых силовых полупроводниковых приборов и преобразователей. Приведены данные об информационно-измерительном и управляющем пакетах программ, обеспечивающих возможность функционирования стенда в ручном и автоматизированном режиме.

Ключевые слова: автоматизированный стенд, программное обеспечение, информационно-измерительная система, компьютерная модель.

Key words: automated stand, software, information and measurement system, computational model.

В ЮУрГУ на кафедре «Автоматизированный электропривод» в рамках курса «Преобразовательная техника» применяется сочетание лабораторных работ двух видов:

- физических – на автоматизированных лабораторных стендах;
- виртуальных – с использованием математических моделей, реализованных средствами MatLab+ Simulink.

Достоинства того и другого методов представлены на рисунке 1.



Рис. 1. Достоинства физического и виртуального методов проведения лабораторных работ

Автоматизированный стенд (рис. 2), предназначенный для проведения физических лабораторных работ по курсам «Физические основы электроники» [1, 25], «Преобразовательная техника» [2, 39] и разработанный преподавателями кафедры «Автоматизированный электропривод» ЮУрГУ совместно с инженерами ООО НПП «Учебная техника-Профи», обеспечивает исследование полупроводниковых приборов (диодов, стабилитронов, светодиодов, биполярных, полевых и IGBT транзисторов, однооперационных и запираемых тиристоров, симисторов), интегральных микросхем (операционных усилителей и схем их включения, цифровых интегральных микросхем) и вентиляльных преобразователей (однофазных и трехфазных управляемых выпрямителей, двухкомплектного реверсивного преобразователя, тиристорного преобразователя переменного напряжения, понижающего преобразователя постоянного напряжения, трехфазного автономного

инвертора напряжения, двухзвенного преобразователя частоты, обратного источника вторичного электропитания и корректора коэффициента мощности).

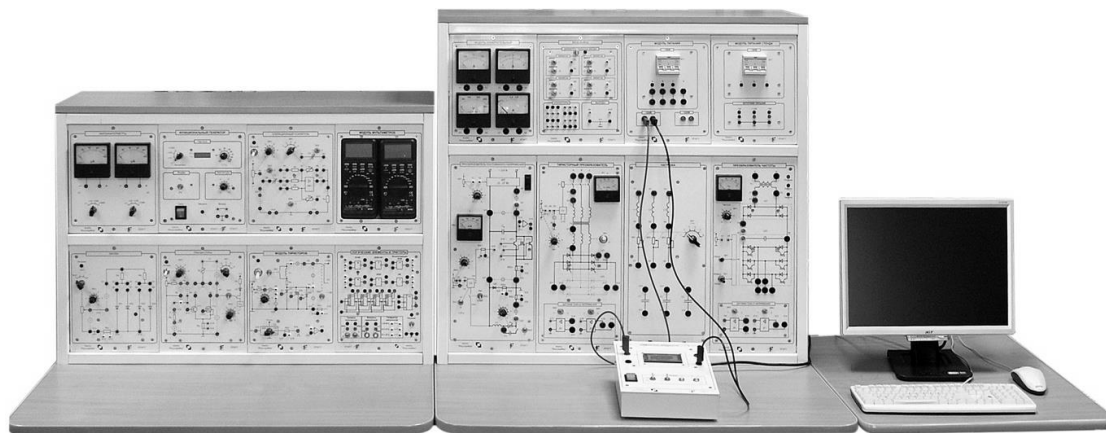


Рис. 2. Общий вид автоматизированного лабораторного комплекса по физическим основам электроники и преобразовательной технике

Таким образом, на стенде изучаются почти все элементы, применяемые в современных устройствах силовой электроники. Исследуются практически все классы современных преобразователей [3, 253]. Особое внимание уделяется изучению и измерению энергетических показателей. Более подробное описание автоматизированного лабораторного комплекса приведено в работах [4, 291; 5, 19].

Такие стенды уже были поставлены в ряды учебных заведений Российской Федерации, например, в города Нижний Новгород, Астрахань, Тамбов, Новокузнецк и т. д.

Современное обучение требует повышения его интенсивности при разумном сочетании освоения базовых понятий и накопления второстепенной информации. Автоматизация исследований позволяет заменить рутинные методы снятия кривых по точкам на построение графических зависимостей под управлением компьютера. Разработанный комплекс обеспечивает возможность автоматизации исследований на основе применения компьютера, что в значительной степени позволяет сократить время проведения лабораторных работ.

Аппаратная часть информационно-измерительной системы содержит датчики тока и напряжения с переключаемой полосой пропускания, модуль ввода-вывода с установленными в нем входными и выходными дифференциальными усилителями, персональный ком-

пьютер с установленной платой ввода-вывода аналоговых и дискретных сигналов. В качестве платы ввода-вывода использована плата LCARD780M производства ЗАО «LCARD». Совместно с платой поставляется программное обеспечение – цифровой осциллограф, обеспечивающий запись и просмотр мгновенных значений сигналов в течение заданного интервала времени и с высокой частотой дискретизации (100 000 точек в секунду при осциллографировании 4 аналоговых сигналов). Работа с программой достаточно проста, а ее подробное описание представлено в руководстве пользователя платы LCARD-780M.

Второй программный продукт – программа «МС», предназначенная для работы с платой LCARD-780M и разработанная преподавателями кафедры «Автоматизированный электропривод» специально для применения в составе информационно-измерительной системы стенда. Фактически, большинство перечисленных выше задач информационно-измерительной системы решается с ее помощью. Функционально, программный комплекс МС решает следующие задачи:

- измерение действующих или средних значений входных сигналов в режиме реального времени;
- обработка входных сигналов и отображение результатов в режиме реального времени;
- регистрация входных сигналов и результатов их обработки в режиме реального времени;
- регистрация зависимостей между значениями входных (выходных) сигналов, например, снятие вольтамперной характеристики.

Также, в состав программного комплекса «МС» входит система управления, предназначенная для автоматизации проведения экспериментов. К основным функциям системы управления относятся:

- формирование управляющих воздействий по заданному закону. Управляющее воздействие представлено в виде постоянного аналогового напряжения, величина и закон изменения которого может быть задан произвольным образом;
- автоматический или автоматизированный сбор экспериментальных данных. Экспериментальные данные представлены в виде набора измерений (отсчетов) величин, регистрируемых или вычисляемых информационно-измерительным комплексом.

Реализация этих функций позволяет получить следующие возможности:

- автоматическая регистрация входных сигналов и результатов их обработки в режиме реального времени;
- автоматическая регистрация зависимостей между значениями входных (выходных) сигналов, например, снятие вольтамперной характеристики;
- управление стендом в ручном, полуавтоматическом и автоматическом режимах.

Основу обработки входных сигналов информационно-измерительной системы составляет окно параметров входных сигналов, позволяющее выбрать тип выходного сигнала: среднее или действующее значение и, при необходимости, указать базовую частоту входного сигнала (в случае, когда она отлична от 50 Гц). Программа позволяет задавать индивидуальные параметры для каждого из 16 входных сигналов. При этом только первые 8 из них являются реальными сигналами, приходящими на вход платы ввода-вывода. Они обрабатываются «как есть», то есть без каких-либо дополнительных преобразований (фильтрации и др.). Каналы с номерами 9-16 являются виртуальными. Это те входы, на которые поступают результаты преобразования входных сигналов в режиме реального времени. Например, мгновенные значения тока одной из цепей лабораторного стенда, посредством датчика тока и модуля ввода-вывода, поступают на первый канал платы ввода-вывода. В этом случае имеется возможность вычислять действующее или среднее значение на 1-канале. Одновременно, задействовав функции обработчика входных сигналов, можно получить на 9-канале первую гармонику входного тока 1-канала и вычислить ее действующее или среднее значение. Набор доступных функций обработки входных сигналов на этом не исчерпывается. Доступны следующие функции: вычисление суммы мгновенных значений сигналов, вычисление разности мгновенных значений сигналов, вычисление произведения мгновенных значений сигналов, выделение первой гармоники входного сигнала, вычисление угла сдвига между входными сигналами.

Принцип обработки входных сигналов основан на имитации действия виртуальных модулей цифровой обработки сигнала. Для этого предназначено окно «Обработка входных сигналов».

Окно содержит 8 независимых модулей цифровой обработки. Принцип обработки основан на преобразовании мгновенных значений. Так, если на вход модуля цифровой обработки сигнала поступает n -точек мгновенных значений измеряемой величины, то и на его выходе появится также n -точек мгновенных значений выходной величины. Это обстоятельство позволяет использовать выходной сигнал одних обработчиков в качестве входного сигнала других обработчиков [6, 83]. Например, можно вычислить ток нулевой последовательности, задействовав обработчик № 1 со входами А1, А2 и выходом А9 (буква «А» с цифрой обозначает аналоговый сигнал соответствующего канала) и обработчик № 2 со входами А3, А9 и выходом А10. На выходном канале № 10 будем иметь мгновенную кривую тока нулевой последовательности, вычисленную по мгновенным значениям фазных токов, поданных на входные каналы № 1, 2, 3 платы ввода-вывода. Таким образом, алгоритм обработки входных сигналов в информационно-измерительной системе «МС» имеет вид, представленный на рисунке 3.

На данном рисунке показана схема обработки мгновенных значений сигналов, приходящих на физические входы платы ввода-вывода (каналы А1...А8 на рисунке слева). При этом жирными линиями обозначены пути прохождения мгновенных значений сигналов, которые могут подаваться непосредственно на блок преобразования в действующее или среднее значение или проходить через дополнительные программные фильтры (каналы обработки) и лишь потом поступать на модуль преобразования в действующее/среднее значение. Если на вход одного из каналов обработки поступает сигнал с выхода другого канала обработки, например, канал № 1 и канал № 3 на рисунке, необходимо, чтобы первый канал имел номер, меньший, чем второй. Это вызвано фиксированной последовательностью обработки каналов и должно учитываться при составлении схем обработки сигналов. Выходные сигналы (каналы А1... А16 на рисунке справа) – это уже обработанные действующие или средние значения токов, напряжений, углов, мощностей и т. п. Дальнейшая работа программы основана на обработке этих значений, например, отображение их на экране ПК в виде виртуальных приборов или запись в файл регистратора и т. п.

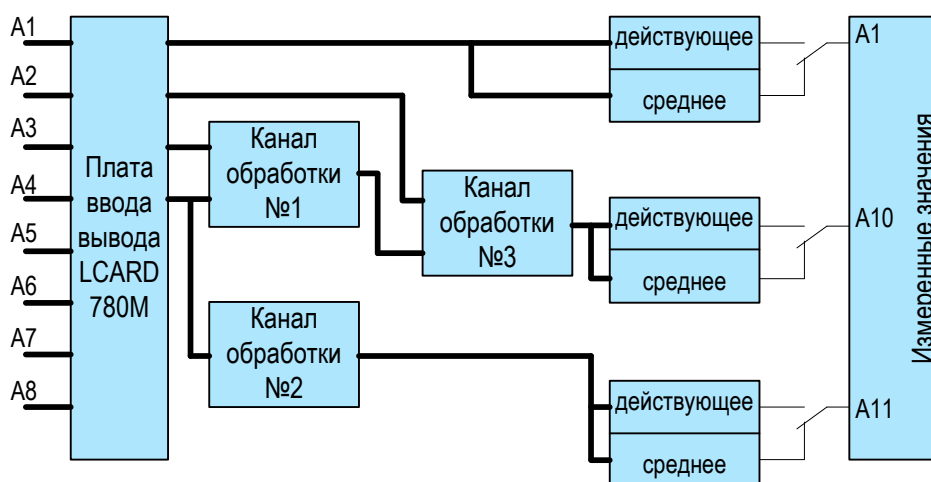


Рис. 3. Алгоритм обработки и преобразования сигналов в «МС»

Управление комплексом обеспечивается за счет программной реализации нескольких независимых устройств – контроллеров управления, каждый из которых работает по своему собственному алгоритму и выполняет свой набор функций. Контроллер является свободно программируемым и может управлять одним или несколькими физическими объектами. Наличие в системе управления нескольких контроллеров позволяет создавать сложные системы автоматического управления, состоящие из нескольких объектов и представляющие собой одну общую систему, в которой управление каждым объектом осуществляется от своего устройства управления, с возможностью передачи сигналов между ними. Естественно, что при таком подходе предъявляются повышенные требования к эффективности работы механизма многозадачности ПК, поэтому рекомендуется использовать ПК на базе процессоров с поддержкой Hyper-Threading, эмулирующих работу нескольких процессоров.

В настоящее время нами ведутся работы по развитию автоматизированного лабораторного комплекса. На стадии разработки находятся следующие модули:

- полупроводниковые оптоэлектронные приборы;
- фотоэлектронные приборы;
- нагрузочно-питающее устройство [7; 8, 59; 9, 53], выполняющее функцию универсальной электронной нагрузки для вентильных преобразователей. С помощью этого модуля появляется возможность исследования полупроводниковых преобразователей не только в выпрямительном, но и инверторном режимах работы;

- активный выпрямитель напряжения (обратимый преобразователь) [10, 8; 11, 23];
- реверсивный широтно-импульсный преобразователь.

Таким образом, сочетание физического и виртуального моделирования является универсальным методом подхода при изучении дисциплины «Преобразовательная техника».

Литература

1. Гельман, М. В. Физические основы электроники : учебное пособие к лабораторным работам / М. В. Гельман, М. М. Дудкин, Н. М. Сапрунова, О. Г. Терешина. – Челябинск : Изд-во ЮУрГУ, 2007. – 96 с.
2. Гельман, М. В. Преобразовательная техника : учебное пособие к лабораторным работам / М. В. Гельман, М. М. Дудкин, Н. М. Сапрунова, О. Г. Терешина. – Челябинск : Изд-во ЮУрГУ, 2008. – 161 с.
3. Гельман, М. В. Преобразовательная техника : учебное пособие / М. В. Гельман, М. М. Дудкин, К. А. Преображенский. – Челябинск : Издательский центр ЮУрГУ, 2009. – 424 с.
4. Гельман, М. В. Автоматизированный лабораторный комплекс по преобразовательной технике для специальности электропривод / М. В. Гельман // Труды международной четырнадцатой научно-технической конференции «Электроприводы переменного тока». – Екатеринбург : ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2007. – С. 291-294.
5. Гельман, М. В. Комплектный автоматизированный стенд для изучения физических основ электроники и преобразовательной техники / М. В. Гельман // Вестник ЮУрГУ. Серия «Энергетика». – 2007. – Вып. 7. – № 12 (84). – С. 19-24.
6. Брылина, О. Г. Силовая электроника : учебное пособие к виртуальным лабораторным работам / О. Г. Брылина. – Челябинск : Издательский центр ЮУрГУ, 2012. – 146 с.
7. Пат. 2345376 Российская Федерация, МПК⁷ G 01 R 31/40. Нагрузочно-питающее устройство / М. В. Гельман, Р. З. Хусаинов, О. Г. Терешина, Р. М. Рахматуллин, М. М. Дудкин. – № 2007130645/28 ; заявл. 10.08.07 ; опубл. 27.01.09, Бюл. № 3.
8. Гельман, М. В. Нагрузочно-питающие устройства для испытания и исследования преобразователей электрической энергии / М. В. Гельман // Электричество. – 2013. – № 4. – С. 57-63.
9. Дудкин, М. М. Трехфазное нагрузочно-питающее устройство с интегрирующей системой управления для испытания и исследования электротехнического оборудования / М. М. Дудкин // Вестник ЮУрГУ. Серия «Машиностроение». – 2014. – Том. 14. – № 3. – С. 49-61.
10. Дудкин, М. М. Энергосберегающие технологии в испытательных стендах с использованием однофазных обратимых преобразователей

/ М. М. Дудкин // Вестник ЮУрГУ. Серия «Энергетика». – 2013. – Том 13. – № 1. – С. 5-18.

11. Дудкин, М. М. Однофазные обратимые преобразователи напряжения для улучшения качества электрической энергии в сетях ограниченной мощности / М. М. Дудкин // Практическая силовая электроника. – 2012. – № 2 (46). – С. 19-27.

Кузниченко М. А.

Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ

СРЕДСТВА ОТЛАДКИ ПРОГРАММ В СРЕДЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ PASCALABC.NET

Аннотация

В данной статье рассматриваются возможности обучения программированию в системе ABCPascal как базовый элемент формирования первичных профессиональных навыков студентов направлений подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 09.03.03 Прикладная информатика, 09.02.04 Программная инженерия.

***Ключевые слова:** algorithm, programming, debugging of the program code, professional skills, ABCPascal.*

***Key words:** environmental monitoring, environmental monitoring, automated environmental monitoring system.*

При подготовке специалистов среднего звена и бакалавров по специальностям, связанным с программированием (09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 09.03.03 Прикладная информатика, 09.02.04 Программная инженерия), на начальных курсах изучаются основы программирования на примере алгоритмического языка Pascal. При этом студенты приобретают первичные профессиональные навыки составления алгоритмов и программ, а также их тестирования. На этом этапе обучения важно научить студентов мыслить алгоритмически, выбирать и обосновывать структуры данных, определять оптимальные шаги алгоритма для решения поставленной задачи, а также грамотно пользоваться средствами отладки программы.

Наиболее популярной среди начинающих программистов стала среда PascalABC.NET.

PascalABC.NET – это язык Object Pascal для платформы Microsoft.NET, содержащий все основные элементы современных языков программирования. Система PascalABC.NET включает в себя простую интегрированную среду, ориентированную на эффективное обучение программированию.

Интегрированная среда имеет определённые возможности для отладки программного кода. Отладка кода – это выявление и исправление ошибок программы. Любая программа, даже достаточно простая, при первом запуске обнаруживает ошибки. Так вот интегрированная среда хорошо помогает программисту в отладке программ. Среда PascalABC.NET содержит в себе редактор текста программы, транслятор с языка высокого уровня в машинный язык, средства отладки, а также справку, в которой содержится материал по языку и примеры программ для самообучения.

Ошибки в программе можно разделить на два вида: синтаксические и семантические. Синтаксические ошибки выявляет транслятор языка программирования на этапе компиляции программного кода и указывает разработчику строку, в которой выявлена ошибка, выводит на экран соответствующее текстовое сообщение. Семантические ошибки приводят к неправильному решению задачи, они означают ошибки алгоритма.

Для отладки программ можно воспользоваться следующими практическими советами:

1. При составлении кода программы используйте структурные отступы.

2. Пишите, отлаживайте и тестируйте программу дискретно, то есть небольшими фрагментами, решающими небольшую часть задачи.

3. Если программный код достаточно большого размера, то для того чтобы локализовать ошибку, закомментируйте большую её часть кода и компилируйте программу частично. Если некоторая часть кода заработает, то снимите комментарий с другой её части и продолжайте отладку, пока не локализуете ошибку.

4. Добавляйте в программу как можно больше процедур вывода значений переменных на экран на разных стадиях работы программы.

5. Используйте контрольные точки, в которых происходит приостановка работы компилятора с целью дальнейшей ручной трассировки программы с отслеживанием значений переменных на каждом шаге работы программного кода.

6. При трассировке программы используйте окно просмотра значений переменных Watch.

7. Пользуйтесь всплывающими подсказками синтаксиса и справочной системой языка программирования PascalABC.NET.

Для профессиональной отладки программного кода программисты должны пользоваться отладочными средствами, которые предоставляет интегрированная среда. В среде PascalABC.NET реализован отладчик, включающий в себя основные команды пошаговой трассировки программ:

а) F7 – пошаговое выполнение программы с входом в подпрограмму;

б) F8 – пошаговое выполнение программы без входа в подпрограмму;

в) F4 – переход к курсору;

г) F10 – выход из подпрограммы.

Окно локальных переменных предназначено для просмотра текущих значений переменных во время пошаговой трассировки программного кода.

Другим средством отладки являются всплывающие подсказки значений переменных, которые появляются, если в процессе пошаговой компиляции подвести указатель мыши к переменной. Удобно пользоваться контрольными точками останова breakpoint, которые можно поставить, щёлкнув мышью слева на сером поле редактора текста.

В PascalABC.NET используется сторонняя библиотека Debugger.Core из SharpDevelop. Библиотека Debugger.Core – это managed-обертка над COM-интерфейсами, предоставляющими средства для отладки .NET-приложений. Существует альтернативная библиотека mdbgcore, входящая в Windows SDK. Библиотека Debugger.Core позволяет вычислять значения выражений на этапе отладки. Для представления значения используется класс Value.

При изменении состояния отладчика вычисляются все выражения в окне просмотра локальных переменных. Для выражения строится синтаксическое дерево и далее визитором Expression Evaluator

по дереву вычисляется значение выражения. Поиск имен происходит согласно семантике PascalABC.NET. То есть сначала ищется среди локальных переменных текущей подпрограммы, далее в подпрограммах, в классе, в подключенных модулях и пространстве имен.

Таким образом, в рамках учебного процесса необходимо привить будущим программистам и специалистам в области информационных технологий практические навыки профессиональной отладки программного кода, показать преимущества использования отладочных средств.

Литература

Учебник по программированию Первые шаги. Язык программирования PascalABC. [Электронный ресурс] http://dvkuklin.ru/fs_ABC/

Литягин А. А., Рудый К. И., Смолякова К. И.

*Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ,
г. Орск*

МОДЕЛИРОВАНИЕ КОНКУРЕНЦИИ ДВУХ ПРОТИБОРСТВУЮЩИХ КЛАССОВ ОБЪЕКТОВ НА ОСНОВЕ КЛЕТОЧНОГО АВТОМАТА «ЖИЗНЬ» ДЖОНА КОНВЕЯ

Аннотация

В статье рассматривается модификация классического клеточного автомата «Жизнь» Джона Конвея, предназначенная для моделирования поведения системы с двумя противоборствующими классами объектов. Результаты наблюдений за состоянием системы и расширение полученной модели для различных предметных областей могут помочь в моделировании множества физических, биологических, социальных и информационных процессов.

Ключевые слова: *клеточный автомат «Жизнь», компьютерное моделирование процессов, конкуренция, противоборствующие классы, фигуры клеток.*

Key words: cellular automaton «Life», computer simulation of processes, competition, opposing classes, cell figures.

Современную научную деятельность невозможно представить без компьютерного моделирования. Компьютерные модели применяются в большинстве отраслей современного научного знания, начиная от технических направлений и заканчивая науками о социуме. Они используются для получения новых данных об объектах или системах, слишком сложных для аналитического исследования. Основное преимущество компьютерного моделирования состоит в том, что с его помощью можно производить вычислительные эксперименты в тех случаях, когда реальные эксперименты затруднены по причине финансовых или физических препятствий или погрешность при вычислениях может быть очень велика.

В данной статье рассматривается компьютерная модель модифицированного клеточного автомата (игры) «Жизнь» Д. Конвея. Актуальность данной статьи обусловлена проблемами проектирования и масштабирования систем с большим количеством единичных объектов, исследованием их поведения и прогнозированием следующих состояний данных систем. Примерами таких систем могут быть модели размножения микроорганизмов или модели миграции животных.

Целью исследования является доказательство следующего утверждения: при расширении стандартных правил клеточного автомата «Жизнь» возможно моделирование множества систем и процессов в различных областях наук.

Исследованию клеточного автомата Д. Конвея посвящён ряд научных работ и научно-популярных статей, однако ни одна из них в полной мере не отображает возможность масштабируемости игры «Жизнь» для моделирования процессов и систем, исследуемых различными отраслями технических и гуманитарных наук. К примеру, в работе [1], проведён наиболее полный анализ классического клеточного автомата Д. Конвея, но не было приведено ни одного аргумента в пользу расширения правил «Жизни» для моделирования реальных процессов. В статье [2], помимо анализа классического автомата, был приведён список его модификаций, которые, в свою очередь представляют интерес только с точки зрения математических и компьютерных наук.

В ходе анализа цели исследования были сформулированы следующие задачи:

- 1) рассмотреть классическую версию «Жизни» Д. Конвея;
- 2) разработать модификацию игры «Жизнь» с двумя классами противоборствующих объектов;
- 3) смоделировать работу данной системы, выявить аномалии в поведении системы с точки зрения правил классической «Жизни».

Объектом исследования является процесс компьютерного моделирования физических, биологических, социальных и других процессов на основе клеточного автомата Д. Конвея.

Предметом исследования является моделирование абстрактной системы с двумя противоборствующими классами объектов в ограниченном пространстве с применением расширенных правил «Жизни».

В книге [3] приводится следующее определение: «Клеточные автоматы являются дискретными динамическими системами, поведение которых полностью определяется в терминах локальных зависимостей. В значительной степени также обстоит дело для большого класса непрерывных динамических систем, определённых уравнениями в частных производных. В этом смысле клеточные автоматы в информатике являются аналогом физического понятия «поля», клеточный автомат может мыслиться как стилизованный мир. Пространство представлено равномерной сеткой, каждая ячейка или клетка которой содержит несколько битов данных; время идёт вперёд дискретными шагами, а законы мира выражаются единственным набором правил, скажем, небольшой справочной таблицей, по которой любая клетка на каждом шаге вычисляет своё новое состояние по состояниям её близких соседей. Таким образом, законы системы являются локальными и повсюду одинаковыми. «Локальный» означает, что для того, чтобы узнать, что произойдёт здесь мгновение спустя, достаточно посмотреть на состояние ближайшего окружения: никакое дальное действие не допускается. «Одинаковость» означает, что законы везде одни и те же: я могу отличить одно место от другого только по форме ландшафта, а не по какой-то разнице в законах».

Игра «Жизнь» – это клеточный автомат, разработанный английским математиком Джоном Конвеем в 1970 году. В основу его создания легла проблема построения гипотетической машины, которая могла бы воспроизводить сама себя, над которой в 1940-х годах рабо-

тал математик Джон фон Нейман. Построенная им модель машины имела очень сложные правила. Путём упрощения идей, предложенных Фон Нейманом, Джону Конвею удалось сформировать правила, которые стали правилами игры «Жизнь».

В учебно-методическом пособии [4] приводятся следующие основные правила классической игры «Жизнь»:

1. Место действия игры – вселенная – размеченная бесконечная, ограниченная или замкнутая плоскость.

2. Каждая клетка на этой поверхности может находиться в двух состояниях – быть живой (закрашенной) или мёртвой (пустой). Клетка окружена окрестностью Мура, представленной на рисунке 1.

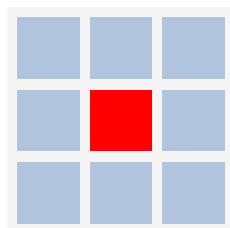


Рис. 1. Окрестность Мура

3. Распределение живых клеток в начале игры называется первым поколением, каждое последующее поколение рассчитывается на основе предыдущего по данным правилам.

4. В мёртвой клетке зарождается жизнь, если в окрестности Мура есть ровно три живых клетки.

5. Живая клетка умирает, если в окрестности Мура меньше двух или больше трёх живых клеток.

6. Игра продолжается до тех пор, пока не наступит одно из трёх событий:

а. на поле не останется ни одной живой клетки;

б. складывается периодическая конфигурация системы (текущее состояние системы в точности повторяет состояние на одном из более ранних шагов);

с. складывается стабильная конфигурация (ни одна из клеток не меняет своего состояния).

7. Игрок задаёт начальную конфигурацию живых клеток на поле, которые затем взаимодействуют без его непосредственного участия.

В данной игре существует несколько шаблонов – фигур расстановки живых клеток в первом поколении.

На текущий момент существует следующая классификация фигур:

1. планерное ружьё Госпера – бесконечно растущая фигура;
2. устойчивые фигуры – фигуры, которые остаются неизменными;
3. долгожители – фигуры, изменяющиеся на протяжении продолжительного количества поколений до стабилизации;
4. периодические фигуры – фигуры, у которых состояние повторяется через некоторое число поколений;
- 5.двигающиеся фигуры – периодические фигуры, которые смещаются в пространстве;
6. ружья – фигуры, периодические фигуры, «порождающие» другиедвигающиеся фигуры;
7. паровозы – двигающиеся фигуры, которые оставляют за собой следы в виде устойчивых или периодических фигур;
8. пожиратели – устойчивые фигуры, которые могут пережить столкновения с некоторыми двигающимися фигурами;
9. дублирующиеся – фигуры, которые при столкновении с некоторыми фигурами дублируются;
10. «райский сад» – конфигурация системы, у которой не может быть предыдущего поколения.

Для моделирования поведения конкурирующих классов объектов расширим правила игры:

1. На поле размещаются два класса клеток: «красные» и «зелёные».
2. Характеристики у данных классов сделаем одинаковыми:
 - a. количество клеток для размножения каждого класса 3;
 - b. минимальное количество клеток для поддержания жизни 2;
 - c. максимальная плотность клеток для жизни 3.
3. Для симуляции борьбы за жизненное пространство и для увеличения количества конфигураций системы добавим для каждой клетки характеристику «сила». Данный показатель вычисляется случайным образом с помощью генератора случайных чисел в пределах от 0 до 0.99.
4. В ситуациях зарождения новой клетки, при наличии достаточного количества клеток обоих классов, будут сравниваться сум-

марные показатели «силы» клеток каждого класса в окрестности Мура данной клетки. В свободной клетке зарождается клетка того класса, у которого данный показатель больше.

5. В ситуациях смерти клетки так же, как и при рождении, учитываются суммарные показатели «силы». Если суммарное количество клеток обоих типов превышает допустимое количество для поддержания жизни (но количество клеток одного класса достаточно для поддержания жизни), то состояние клетки определяется так же, как и при рождении, с помощью суммарных показателей силы.

В процессе исследования полученной модели были выявлены некоторые отклонения от стандартного поведения системы в игре «Жизнь». В частности, была получена новая стабильная фигура, состоящая из клеток обоих классов, представленная на рисунке 2.

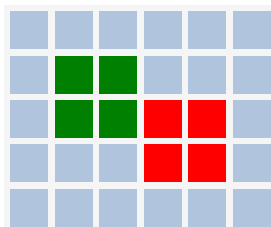


Рис. 2. Стабильная фигура из клеток двух типов

При моделировании на классическом клеточном автомате Конвея данная структура разрушалась за 1 поколение.

В данном случае можно ввести новое понятие клеточного паритета – это стабильная конфигурация клеток разных классов, при которой ни одна клетка не может изменить своё состояние.

При испытании вариантов симметричного расположения движущихся фигур разных классов под названием «планер», изображённых на рисунке 3, были получены следующие ситуации, аномальные для классического клеточного автомата Конвея:

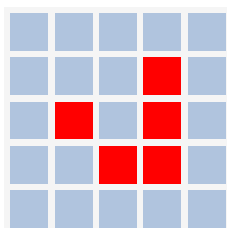


Рис. 3. Фигура «Планер»

1. Планеры взаимно стабилизировали друг друга на краях замкнутого поля и превратились в устойчивые фигуры (рис. 4).



Рис. 4. Конфигурация системы: устойчивые фигуры

2. Планер одного класса поглотил планер другого класса и превратился в периодическую фигуру (рис. 5).

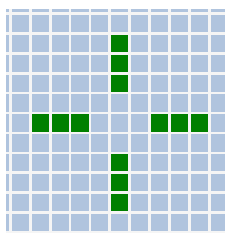
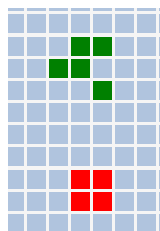


Рис. 5. Конфигурация системы: периодическая фигура

3. Планер одного класса стабилизировал планер класса-противника, превратив его в устойчивую фигуру, а сам продолжил движение без изменений (рис. 6).



*Рис. 6. Конфигурация системы:
один планер – одна устойчивая фигура*

4. Планер одного класса поглотил планер другого класса и продолжил движение с небольшим изменением направления.

В результате проведённых исследований был произведён анализ классической игры «Жизнь», была разработана модификация правил клеточного автомата «Жизнь», была получена новая устойчивая конфигурация клеток (рис. 2), был обнаружен новый тип поведения клеток – клеточный паритет, были прослежены новые типы взаимодействия стандартных фигур.

Полученное многообразие форм и конфигураций состояния модифицированной игры «Жизнь» позволяет заключить, что при достаточной формализации предметной области и составлении корректных правил взаимодействия клеток возможно смоделировать как абстрактные, так и реальные системы и процессы для различных областей научных исследований.

Литература

1. Gardner, M. The fantastic combinations of John Conway's new solitaire game «life» / M. Gardner // Scientific American. – № 223 (October 1970). – С. 120-123.
2. Лобанов, А. И. Компьютерные исследования и моделирование / А. И. Лобанов. – М., 2010. – Т. 2. – № 3. – С. 273-293.
3. Тоффоли Т. Машины клеточных автоматов / Т. Тоффоли, Н. Марголюс. – М. : Мир, 1991. – 280 с.
4. Астафьев Г. Б. Клеточные автоматы : учебно-методическое пособие / Г. Б. Астафьев, А. А. Короновский, А. Е. Храмов. – Саратов : Изд-во ГосУНЦ «Колледж», 2003. – 24 с.

Манущенко Т. В., Смолякова К. И., Рудый К. С.

*Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ,
г. Орск*

АНАЛИЗ РЫНКА АНТИВИРУСНЫХ ПРОГРАММ РОССИЙСКИХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Аннотация

В статье рассматриваются наиболее популярные российские антивирусные программные продукты, проводится их сравнение друг с другом и выявляется значение этих программных продуктов на мировом рынке.

***Ключевые слова:** программный продукт, антивирус, российские производители.*

***Key words:** software, antivirus, Russian producers.*

Сегодня массовое применение персональных компьютеров, к сожалению, оказалось связанным с появлением самовоспроизводящихся программ-вирусов, препятствующих нормальной работе компьютера, разрушающих файловую структуру дисков и наносящих ущерб хранимой в компьютере информации. Поэтому так важно иметь на своем ПК качественный антивирус, способный устранить любую угрозу хранимой информации.

В настоящие дни на отечественном рынке представлено достаточное количество различных антивирусных программ. Некоторые из них распространяются бесплатно, но есть и платные. Эффективность платных антивирусов существенно выше, чем бесплатных, поэтому для надежной защиты компьютера рекомендуется установить именно платную антивирусную программу.

Одним из самых популярных отечественных антивирусов является антивирус Касперского.

Антивирус Касперского – это продукт компьютерных технологий, который был разработан Лабораторией Касперского. Данный продукт предоставляет пользователю защиту от вирусов, троянских программ, шпионских программ и т. д.

«Лаборатория Касперского» была основана 20 лет назад. На данный момент это международная группа компаний, имеющая представительства во многих странах мира, центральный офис которой находится в Москве. Продукты компании включают в себя решения для всех популярных операционных систем (Windows, Linux, Mac и т. д.). И одним из самых известных продуктов программных средств данной компании является антивирус Касперского.

Современные версии данного антивируса располагают всем необходимым для полной безопасности вашего компьютера. Возможностями данного программного продукта являются: общая защита от всех видов угроз, полноценная антивирусная защита, поведенческий блокиратор, обследование файлов и почты в режиме реального времени, личный сетевой экран с системой IDS/IPS, предупреждение утечек конфиденциальной информации, родительский контроль, защита от спама, автообновление баз и многое другое.

Как и любой продукт, данный антивирус имеет свои достоинства и недостатки. К достоинствам можно отнести, во-первых, то, что при использовании антивируса Касперского происходит качественная защита пользовательского компьютера от всевозможных типов угроз.

Во-вторых, производятся своевременные обновления данного продукта. В-третьих, этот антивирус является очень удобным, стильным, надежным и продуманным.

Недостатки данного продукта заключаются в том, что некоторых нормальные файлы и программы могут распознаваться в качестве вредоносных, а некоторые функции данного антивируса являются чересчур навязчивыми, также при использовании этого продукта компьютер может загружаться и работать довольно медленно.

Плюсы и минусы данного антивируса были установлены исходя из многочисленных отзывов пользователей.

Антивирус Касперского является очень популярным программным продуктом и, несмотря на все недостатки, имеет большое количество пользователей по всему миру.

Другим популярным российским антивирусом является Dr.Web. Dr.Web – это семейство антивирусов, предназначенных для защиты от червей, файловых вирусов, троянских программ, вирусов, поражающих документы MS Office и технического спама.

В 1990 году Игорь Данилов начал заниматься вопросами защиты от вирусов. Получив свой первый опыт борьбы с вредоносными программами, Игорь создает свой первый антивирус. В 1992 году Данилов участвует в конкурсе «1&1», целью которого был поиск интересных программных продуктов. Антивирусная система Игоря Данилова Spider's Web, объединившая в себе две предыдущие разработки, выигрывает грант на компьютерной выставке. Участие в выставке оказалось очень полезным, после нее стало понятно, в каком направлении надо двигаться и что многое придется делать по-другому. В 1993 году созданный антивирус Dr.Web стал первой антивирусной программой, распознавшей и уничтожившей полиморфный вирус. Это достижение принесло известность у мировых разработчиков антивирусных средств и специалистов по борьбе с вирусами.

Данный антивирус отлично подходит для продвинутых пользователей, системных администраторов, программистов и прочих хорошо знакомых с компьютером людей. Дело в том, что его установка является довольно сложной для начинающих. Это можно считать одним из его минусов. Также к недостаткам «Доктора Веба» можно отнести постоянную проверку на вирусы всех загружаемых файлов, что существенно тормозит их загрузку, а также отсутствие интерфейса в привычном понимании (антивирус имеет только панель настроек). К

недостаткам данного антивирусного продукта также можно отнести кратковременную «заморозку» интерфейса операционной системы во время сканирования, которая была замечена некоторыми пользователями этого антивируса. Компьютер словно перестает реагировать на команды с клавиатуры, это происходит достаточно редко, и после незначительного ожидания работа системы возобновляется.

Среди преимуществ антивируса Dr.Web можно выделить следующие:

– Возможность установки на инфицированный компьютер. Из-за особого алгоритма установки, Dr.Web начинает сканирование файлы компьютера во время установки, с использованием актуальных баз по выявлению вирусов.

– Несигнатурный метод обнаружения. Этот антивирус способен обнаруживать вирусы даже в том случае, когда о них еще неизвестно. Это стало возможным благодаря особому анализу, что делает защиту более эффективной.

– Хорошая поддержка. Обновление баз происходит регулярно, порой выпуск обновлений выходит уже через несколько минут после обнаружения нового вируса.

– Низкая потребность ресурсов компьютера. Для стабильной работы антивируса не нужно много ресурсов компьютера. Потребляя небольшой объем оперативной памяти и незначительно нагружая процессор, Dr.Web будет очень актуален для владельцев старого компьютера.

– Компактность. Несмотря на весьма внушительный список известных вирусов, база и обновления баз небольшого размера, это помогает быстрее обнаружить и справиться с вирусом.

После краткого описания двух самых популярных антивирусных программ необходимо сравнить данные антивирусные программы по некоторым критериям для выведения лучшего.

Первым критерием сравнения является степень защиты. Касперский является одним из лидеров в этом плане. Данный антивирус способен обнаружить практически любой вирус, который появился на вашем ПК, как бы он сильно ни был спрятан от пользователя. Касперский даже сможет найти тот вирус, который запрятан в архив, еще до его открытия.

Однако и Dr.Web очень развит в технологическом плане. Его внутренняя работа настолько сложна, что вряд ли какая-либо другая

программа сможет ему противостоять. Он справляется и на высоком уровне с различными вирусными программами, удаляет зараженные файлы, не допускает их в компьютер. Он отлично подходит как старым моделям компьютера, так и более новым.

Если сравнивать данные антивирусные программы по нагрузке на ресурсы компьютера, то стоит отметить Доктор Веб, который практически не нагружает систему. Он работает почти незаметно для пользователя и оказывает минимальное действие на работоспособность компьютера.

Антивирус Касперского, наоборот, оказывает значительное влияние на работу системы. Он сильно грузит ПК, и это заметно уже с первых минут использования этого антивирусного продукта. Однако пользователи с мощными ПК не испытывают таких проблем.

Кроме основных функций – защита ПК от вирусов и вредоносных программ, у каждой антивирусной программы имеются еще и дополнительные, которые и выделяют его из числа сторонних антивирусов.

Касперский примечателен тем, что делает резервное копирование важных файлов, тем самым предотвращая возможность их полного уничтожения при появлении вредоносных программ. Также при совершении платежей в интернете данный антивирус сначала проверяет подлинность сайтов, а еще он предоставляет услугу «Родительский контроль», которая не даст детям зайти на некоторые сайты.

Функции Доктор Веб чем-то схожи с возможностями Касперского. Он также сохраняет данные вашего компьютера, помогает восстановить их в случае уничтожения вирусом.

Но какая же антивирусная программа лучше? На этот вопрос каждый пользователь отвечает сам, тщательно взвешивая все преимущества и недостатки

В заключение хотим сказать, что антивирусные программы российских производителей, несмотря на свои существенные недостатки, не уступают другим антивирусам. Они пользуются большой популярностью среди русских пользователей, а также попадают в списки лучших по мировым меркам.

Литература

1. Какой антивирус лучше выбрать : Касперский, Nod32, Avast, Dr. Web [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://yurbol.ru/kakoj-antivirus-luchshe-vybrat-kasperskij-nod32-avast-dr-web>

2. Краткая история развития компании Доктор Веб [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://wd-x.ru/drweb>

3. Касперский - описание антивируса [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://sd-company.su/article/antivirus/kaspersky>

Парамонов А. В.

*Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ,
г. Орск*

Шепель В. Н.

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

СИНТАКСИЧЕСКАЯ И СЕМАНТИЧЕСКАЯ КОРРЕКТНОСТЬ АЛГОРИТМОВ ЛОГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ОБЪЕКТАМИ

Аннотация

В статье приводятся формальные определения синтаксической и семантической корректности алгоритмов логического управления технологическими объектами, представленных с использованием предметно-ориентированных визуальных моделей автоматизированных технологических комплексов и автоматов Мура.

Ключевые слова: автоматизация программирования, программируемый логический контроллер, качество программного обеспечения.

Key words: automatic programming, programmable logic controller, software quality.

Предложенные в работах [1; 2] методы визуального программирования на основе предметно-ориентированных моделей автоматизированных технологических комплексов (АТК) предоставляют возможность алгоритмизации с привлечением широкого круга специалистов. Однако для построения семантически корректных алгоритмов необходимы также обширные знания в различных предметных областях: знания о технологическом процессе, знания о специфике электротехнического оборудования АТК, знания об особенностях датчи-

ков АТК, знания о конструктивных особенностях технологического объекта управления (ТОУ). Эти знания представляют знания предметной области АТК, помимо которых необходимы также и знания формальных методов обеспечения синтаксической корректности.

Рассмотрим формальные различия между синтаксической и семантической корректностью управляющего алгоритма, опираясь во многом на работу [3].

Согласно методам, предложенным в работе [1], визуальная модель АТК представляет собой его графическое изображение. Изображения сигналов, которыми ТОУ может обмениваться с программируемым логическим контроллером (ПЛК), могут изменяться пользователем с целью связывания с сигналами новых значений.

Основой составляемого по модели алгоритма является автомат Мура (АМ), в котором состояния характеризуются векторами значений выходных сигналов ПЛК (однако векторы любой пары различных состояний могут совпадать), а переходы – векторами значений входных сигналов ПЛК.

Изменяя иконки выходных сигналов, пользователь моделирует различные состояния АМ, а изменяя иконки входных сигналов – переходы между этими состояниями.

Определение 1. Ситуацией (простой ситуацией) называется совокупность значений входов модели:

$$s = (x_1, x_2, \dots, x_n),$$

причём $(\forall x \in s)[((x=0) \vee (x=1)) \wedge (x \neq \lambda)]$, где λ – неопределённое значение.

Обобщённая ситуация (ОС) есть ситуация, входы которой могут принимать значения $\{0, 1, \lambda\}$.

Определение 2. Действием будем называть совокупность значений выходов модели:

$$r = (y_1, y_2, \dots, y_m),$$

причём $(\forall y \in r)[(y=0) \vee (y=1)]$.

Определим теперь АМ следующим образом:

$$A = \langle Q, q_0, S, R, \Phi, \Psi \rangle,$$

где $Q = \{q_1, q_2, \dots, q_p\}$ – множество внутренних состояний АМ.

$q_0 \in Q$ – начальное состояние.

$S = \{s_1, s_2, \dots, s_k\}$ – множество ситуаций.

R – множество действий.

$\Phi: Q \times S \rightarrow Q$ – функция переходов.

$\Psi: Q \rightarrow R$ – функция выходов.

Определение 3. Кадром модели $\langle L, M \rangle$ будем называть модель $\langle L, \dot{M} \rangle$, отличающуюся от исходной модели только лишь номерами изображений входов и выходов либо вообще не отличающуюся от исходной модели.

С учётом того, что ситуациям и действиям соответствуют множества кадров, АМ можно переопределить следующим образом:

$$A = \langle Q, q_0, \langle L, M_S \rangle, \langle L, M_R \rangle, \Phi, \Psi \rangle$$

$$\Phi: Q \times \langle L, M_S \rangle \rightarrow Q$$

$$\Psi: Q \rightarrow \langle L, M_R \rangle$$

Определение 4. Множеством синтаксически возможных простых ситуаций (универсумом ситуаций) называется множество S всех 2^n возможных наборов значений входов модели.

Определение 5. Множеством допустимых простых ситуаций называется подмножество S' множества S :

$$S' \subseteq S$$

Обозначим Ψ_p множество переходов из заданного состояния q_p .

Определение 6. Ситуация $s = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ распознаётся переходом $\psi = ((q, s'), q')$, $q, q' \in Q$ из множества Ψ_p , если:

$$s' = (x'_1, x'_2, \dots, x'_n)$$

$$(\forall i)[x'_i \neq \lambda \Rightarrow x'_i = x_i]$$

Тот факт, что ситуация s распознаётся переходом ψ , будем обозначать как $s \rightarrow \psi$ (когда это не будет приводить к противоречиям со знаком отображения). А если необходимо понимать при этом, в какое состояние перейдёт АМ, то используется следующая запись:

$$(s \rightarrow \psi) = q'$$

Определение 7. Множество переходов Ψ_p состояния q_p является непротиворечивым относительно множества ситуаций S^{\setminus} , если:

$$(\forall s \in S', \psi_j, \psi_l \in \Psi_p) [(s \rightarrow \psi_j) \neq (s \rightarrow \psi_l)]$$

Определение 8. Множество переходов Ψ_p состояния q_p является полным относительно множества ситуаций S^{\setminus} , если:

$$(\forall s \in S' \exists \psi \in \Psi_p) [(s \rightarrow \psi) = q, q \in Q]$$

Определение 9. Множество переходов Ψ_p состояния q_p является корректным относительно множества ситуаций S^{\setminus} , если оно полно и непротиворечиво относительно S^{\setminus} .

Определение 10. Алгоритм (АМ) называется семантически корректным, если множества переходов каждого его состояния корректны относительно множества допустимых ситуаций S^{\setminus} . Алгоритм (АМ) называется синтаксически корректным, если множества переходов каждого его состояния корректны относительно множества синтаксически возможных ситуаций S .

Таким образом, сформулированы основные определения, касающиеся построения корректных алгоритмов по визуальным моделям АТК. Обеспечение семантической корректности заключается в формировании множества допустимых ситуаций с участием эксперта предметной области и запрете задания семантически некорректных переходов. Следует отметить, что эксперт в данном случае может быть заменён экспертной системой, при этом процесс алгоритмизации автоматизируется. Вопросам обеспечения синтаксической корректности алгоритмов, представленных теми или иными формами, посвящены работы [3; 4; 5].

Литература

1 Парамонов, А. В. Графическое моделирование технологического процесса как вспомогательное средство составления алгоритма управления / А. В. Парамонов // Программные продукты и системы. – 2016. – № 4. – С. 89-93.

2 Парамонов, А. В. Использование визуальных моделей промышленных установок при разработке программного обеспечения АСУТП / А. В. Парамонов // XX Внутривузовская научно-практическая конференция Орского гумани-

тарно-технологического института (филиала) ОГУ : материалы. – Орск, 2018. – С. 134-136.

3 Еремеев, А. П. О корректности продукционной модели принятия решений на основе таблиц решений / А. П. Еремеев // Автоматика и телемеханика. – 2001. – Выпуск 10. – С. 78-90.

4 Червенчук, В. Д. Методы и средства синтеза алгоритмического и программного обеспечения систем управления с использованием таблиц решений : дис. ... канд. техн. наук / В. Д. Червенчук. – Омск, 1984. – 123 с.

5 Шалыто, А. А. SWITCH-технология. Алгоритмизация и программирование задач логического управления / А. А. Шалыто. – СПб. : Наука, 1998. – 628 с.

Подсобляева О. В.

*Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ,
г. Орск*

ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УЧЕТА КАДРОВ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Аннотация

В данной статье на примере гостиничного комплекса рассматривается процесс проектирования автоматизированной системы учета кадров на предприятии. Описан процесс учета движения кадров организации, а также представлена декомпозиция на три подпроцесса.

Ключевые слова: Проектирование, автоматизированная система, учет кадров.

Key words: Design, automated system, personnel records.

Кадровый учет требует большого внимания. Сотрудникам службы персонала приходится работать с большим объемом информации – ведь требуется не только фиксировать перемещения каждой штатной единицы внутри предприятия, но еще и следить за обменом документации со структурными подразделениями. Бумажная работа начинается с оформления бумаг при приеме человека на работу: составления трудового договора, заполнения личной карточки, подготовки приказа о приеме, присвоения уникального табельного номера,

определения оснований для оплаты труда, учета вредных условий. Чем больше сотрудников в компании, тем сложнее контролировать документооборот. Особое внимание специалистам кадровых служб приходится уделять тому, чтобы составляемые документы четко соответствовали законодательству. Также много времени занимает подготовка отчетов.

Таким образом, деятельность кадровых работников затрагивает множество процессов. Описание процесса учета движения кадров гостиницы представлено на рисунке 1.

Основными нормативными документами, регулирующими учет движения кадров, являются должностные инструкции сотрудника, положение об отделе кадров, Федеральный закон Российской Федерации № 152 «О персональных данных». Среди входящих документов следует рассмотреть трудовую книжку сотрудника, штатное расписание фирмы и паспорт, заявления сотрудников и персональную информацию. Управляющими механизмами данного процесса являются сотрудник отдела кадров, директор. И выходными документами данного подразделения являются трудовой договор, личное дело, приказы по личному составу, производственные приказы, информация, предоставляемая в другие отделы организации.

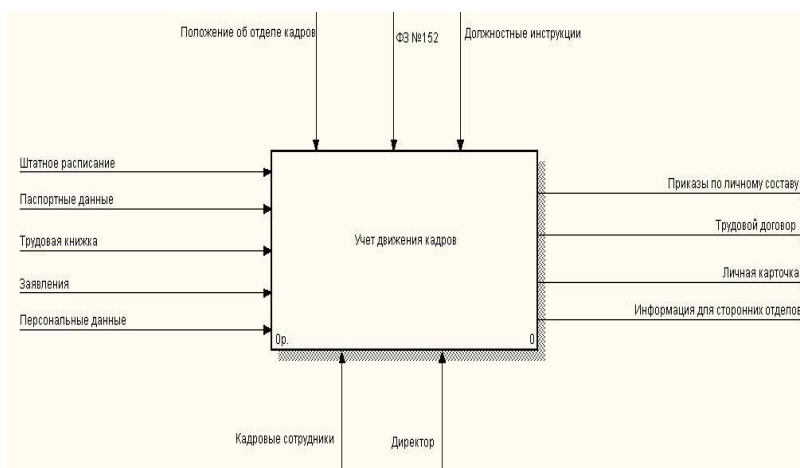


Рис. 1. Процесс учета движения кадров

Процесс учета движения кадров можно декомпозировать на три подпроцесса (см. рис. 2):

- прием документов и заявлений,

- обработка документов и заявлений,
- обработка приказов по личному делу.

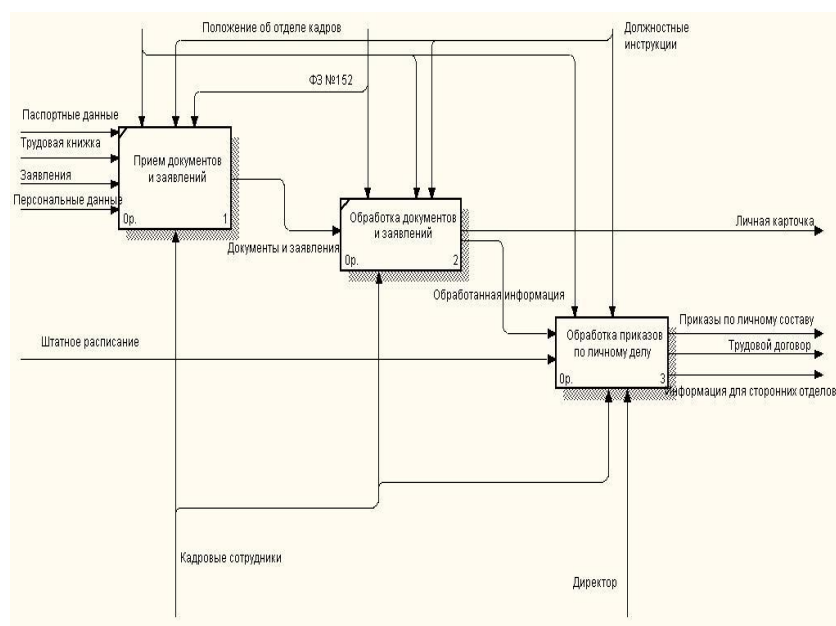


Рис. 2. Декомпозиция процесса учета движения кадров

Кадровый сотрудник отвечает за ведение всей кадровой документации, оформление трудовых книжек, составление трудовых соглашений, хранение и учет кадровой документации. Должностная инструкция кадровика, прилагаемая к трудовому соглашению, содержит данные о квалификационных требованиях к работнику, перечисляет знания, которыми он должен владеть. В круг должностных обязанностей кадрового сотрудника входит:

- 1) ведение учета личного состава компании;
- 2) формирование личных дел сотрудников;
- 3) составление графиков отпусков сотрудников предприятия;
- 4) оформление карточек пенсионного страхования и других документов, касающихся назначения пенсий;
- 5) контроль над состоянием трудовой дисциплины и соблюдением работниками предприятия правил внутреннего распорядка.

Федеральным законом «О персональных данных» регулируются отношения, связанные с обработкой персональных данных, осуществляемой юридическими лицами и физическими лицами с использованием средств автоматизации, в том числе в информационно-телекоммуникационных сетях, или без использования таких средств. Целью закона является обеспечение защиты прав и свобод человека и

гражданина при обработке его персональных данных, в том числе защиты прав на неприкосновенность частной жизни, личную и семейную тайну.

Положение об отделе кадров – это документ, устанавливающий системно связанные между собой правила по вопросам, отнесенным к компетенции соответствующего подразделения (отдела, группы и др.), и регламентирующий порядок осуществления его повседневной деятельности. Положение об отделе кадров разрабатывается начальником отдела кадров совместно с сотрудниками юридического отдела и делопроизводителем. Это позволяет подготовить документ, который отражает все вопросы деятельности подразделения. Содержание положения обычно разрабатывается на основе учредительных документов организации, документов, регулирующих деятельность организации в области управления кадровыми ресурсами, а также типовых (примерных) положений о кадровой службе.

Так как данные нормативные акты влияют на весь процесс учета кадров, то, согласно правилам декомпозиции процессов, они влияют и на подпроцессы.

Информация, подлежащая обработке на первом процессе, – это персональные данные, заявление, трудовая книжка, паспорт. Эту обработку осуществляет непосредственно сотрудник отдела кадров предприятия. Выходной информацией данного подпроцесса являются полученные от сотрудников документы и заявления.

Процесс «Обработка документов и заявлений», следующий за процессом «Прием документов и заявлений», отличается входными данными: здесь кадровый сотрудник работает с полученными заявлениями и документами. На выход процесса он передает обработанную кадровую информацию, с которой на следующем этапе работает другой сотрудник и директор. Результатом «Обработки приказов по личному делу» является личная карточка сотрудника, приказы по личному составу (среди которых больничный, заявление на отпуск, увольнение, трудовой договор, перевод работников), информация для сторонних отделов гостиницы.

Процесс «Обработка приказов по личному делу» декомпозируется на три подпроцесса (см. рис. 3):

– «Ввод персональных данных»;

- «Ручное формирование приказа»;
- «Печать и вывод приказа».

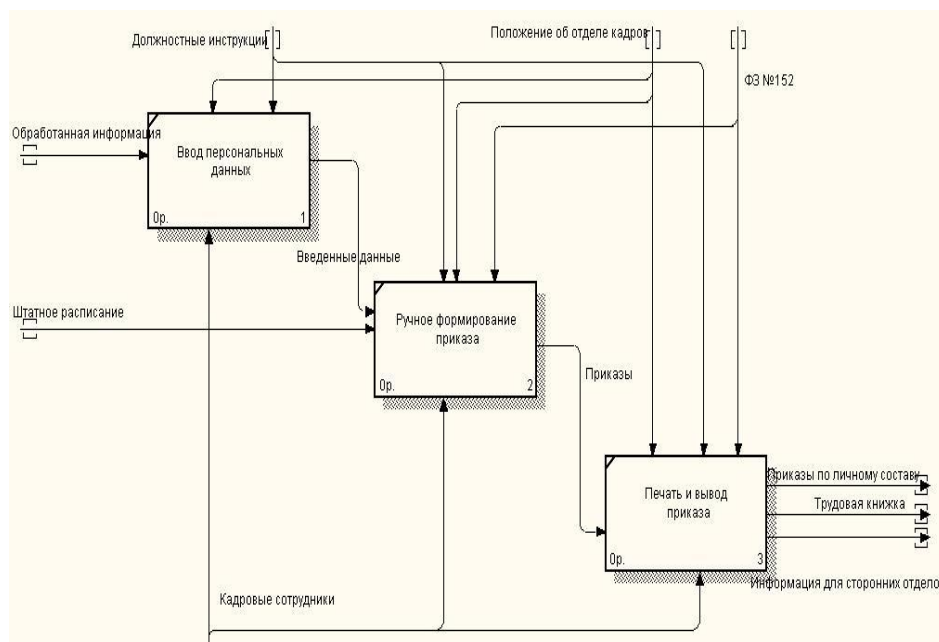


Рис. 3. Декомпозиция процесса «Обработка приказов по личному делу»

Обработанная информация вводится в систему, затем вручную формируются приказы и документы. Также на этапе формирования приказов входной информацией являются данные штатного расписания предприятия. Далее сформированные документы печатаются, подписываются и передаются по назначению.

Процесс работы отдела кадров предприятия фактически не автоматизирован. Штатное расписание составляется вручную на распечатанных унифицированных формах. В программе MSOffice подготавливаются данные для Пенсионного фонда.

Обработка данных вручную занимает достаточно много сил и времени сотрудника. Такой подход не может упростить работу и сделать ее действительно эффективной. Обмен информацией с системами других отделов невозможен.

Именно поэтому следует применить систему автоматизации к данному процессу. Ведь система автоматизации удешевит данный процесс, упростит его, сделает работу сотрудника отдела кадров более эффективной, сократит вероятность ошибки.

При внедрении информационной системы на любом предприя-

тии, независимо от сферы его деятельности, проведение сбора и анализа требований является одним из важнейших и необходимых условий достижения поставленных целей. Обоснованное и тщательное формирование требований к информационной системе – необходимое условие успешного выполнения работ по созданию системы. Начало формирования требований связано уже с первой стадией создания системы, когда проводится обоснование целесообразности разработки (вывод о целесообразности разработки описан в 2.2). На следующем этапе важно правильно понять, какими характеристиками должна обладать внедряемая информационная система, какую функциональность предоставлять сотрудникам предприятия, учитывая требования и пожелания каждого из них. Функциональные требования определяют функциональность ПО, которую разработчики должны построить, чтобы пользователи смогли выполнить свои задачи в рамках бизнес-требований. Иногда они называются требованиями поведения, содержат положения с традиционным «должен» или «должна»: «Разрабатываемая система по автоматизации учета кадров должна отвечать современным требованиям, предъявляемым к современным программным продуктам».

С функциональной точки зрения проектируемая система предназначена для:

- автоматизации процесса учета кадров;
- формирования и ведения базы данных работников;
- составления отчета в соответствии с данными о работнике.

К проектируемой системе предъявляются следующие требования:

1) Разрабатываемая система должна обладать достаточным набором функций для обработки информации по кадровому учету, должна осуществлять проверку корректности входных данных.

2) Разрабатываемая система должна обладать достаточным набором возможностей для занесения и обработки информации по кадровому учету. Ввод исходных данных должен осуществляться пользователем путем набора с клавиатуры в диалоговом режиме.

3) Разрабатываемая система должна обладать достаточным набором видов отчетностей по кадровому учету.

4) Разрабатываемая система должна иметь простой и доступный интерфейс пользователя. Интерфейс должен быть интуитивно понятным, обеспечивать максимально наглядное и доступное представле-

ние входной и выходной информации.

5) Разрабатываемая система должна иметь возможность поднастройки, в связи с изменением законодательства, и возможность удовлетворения изменившихся требований, не предусмотренных при проектировании.

6) Разрабатываемая система должна обладать максимумом возможностей, которыми обладают современные конкурентные программные продукты.

7) Разрабатываемая система должна иметь минимальные системные требования, для работы с ней на компьютерах старой модификации, должна устойчиво функционировать и не приводить к зависанию операционной системы.

Проектируемая система должна иметь возможность обрабатывать достаточное количество входной и выходной информации, необходимой для кадрового учета работников организации; должна генерировать соответствующие типы отчетностей и необходимых форм для последующего вывода их на печать.

Литература

1. Золотов, С. Ю. Проектирование информационных систем : учебное пособие / С. Ю. Золотов. – Томск : Эль Контент, 2013. – 88 с. : табл., схем. – ISBN 978-5-4332-0083-8 ; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208706>.

2. Проектирование информационных систем. Проектный практикум : учебное пособие / А. В. Платёнкин, И. П. Рак, А. В. Терехов, В. Н. Чернышов. – Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. – 81 с. : ил., схем. – Библ. в кн. – ISBN 978-5-8265-1409-2 ; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444966>

3. Стасышин, В. М. Проектирование информационных систем и баз данных : учебное пособие / В. М. Стасышин. – Новосибирск : НГТУ, 2012. – 100 с. – ISBN 978-5-7782-2121-5 ; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228774>.

Сурина Е. Е.

ПРИНЦИПЫ РЕАЛИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ И МОНИТОРИНГА НА ПРЕДПРИЯТИИ

Аннотация

В данной статье рассматриваются принципы реализации экологического контроля и экологического мониторинга как комплексной информационной системы. Представлены структурная схема системы экологического контроля и мониторинга предприятия, определены проблемы развития ее функционала.

Ключевые слова: *экологический мониторинг, экологический контроль, автоматизированная система экологического мониторинга.*

Key words: *environmental monitoring, environmental monitoring, automated environmental monitoring system.*

Отслеживание вредных воздействий деятельности человека является одним из приоритетных видов промышленной деятельности как на государственном уровне, так и на уровне современных предприятий. Эффективная экологическая служба предприятия должна решать задачу определения экологических проблем на стадии их возникновения, что позволяет снижать, а в идеале и предупреждать негативные последствия влияния антропогенной деятельности на окружающую среду. Отслеживание воздействия на окружающую среду и происходящих в ней изменений осуществляется двумя методами, которые тесно взаимосвязаны между собой. Первым из этих методов является контроль (статичное отслеживание), вторым – мониторинг (динамичное отслеживание). Различие между контролем и мониторингом прослеживается и в целях. Цель контроля – обнаружение негативного нелегитимного антропогенного воздействия и принятие жестких ограничительных мер. Целью экологического мониторинга является исследование процессов антропогенного воздействия на среду, что дает более широкие возможности для моделирования и прогнозирования экологических процессов.

И мониторинг, и контроль реализуются посредством специальных информационных технологий, и в сущности представляют собой не что иное, как часть информационной системы предприятия.

Основные структурные элементы системы контроля и мониторинга предприятия (СЭКМП) представлены на рисунке 1. Заметим, что данная информационная система может быть интегрирована также с комплексными системами экологического мониторинга, например с геоинформационной и/или экспертной системой.

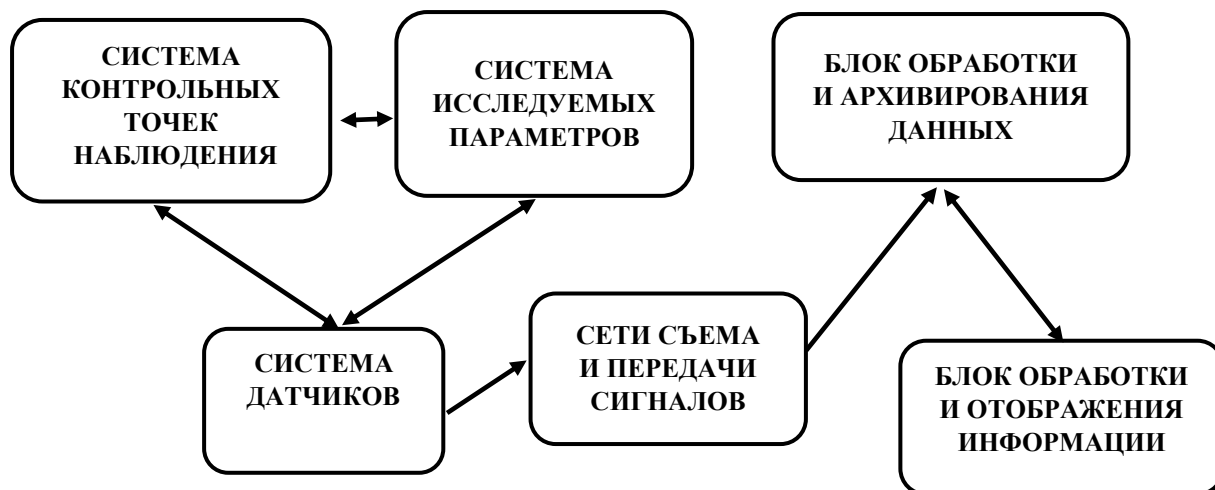


Рис. 1. Состав СЭКМП

Система контрольных точек наблюдения, исследуемых параметров, датчиков и сетей съема и передачи сигналов в совокупности с блоком обработки и архивирования данных представляет собой функционал автоматизированной информационно-измерительной системы экологического мониторинга. Такая система воздуха обеспечивает накопление и сохранение информации. Состав накапливаемой информации определяется приоритетом экологического мониторинга. Например, при организации экологического мониторинга по среде атмосферного воздуха рассматриваются такие параметры воздуха, как пыль, двуокиси серы и продукты ее превращений, тяжелые металлы (ртуть, свинец, кадмий, окись углерода и окислы азота NO_x). Стандартно такая система сбора экологической информации включает группу приборов – датчиков для осуществления измерений и автоматизированное рабочее место (компьютер) со специальным программным обеспечением (ПО). Хранение, обработка и архивирование может осуществляться также на на центральном сервере, на котором установлен сервер баз данных (БД) и специализированное ПО.

Функциональные возможности Блока обработки и отображения информации позволяют говорить о той или иной степени динамичности СЭКМП, таким образом определяя функциональность именно мониторинга как исследовательской системы, позволяющей систематизировать и анализировать информацию, делать выводы о причинах наблюдаемых и вероятных изменений состояния (то есть об источниках и факторах воздействия) и делать экспертные заключения о допустимости изменений и нагрузок на среду в целом. К функциям этого блока оптимально добавить математическое моделирование экологических процессов, анализ и прогноз динамики загрязнений, управление режимами работы СЭКМП.

Данная подсистема также представляет собой АРМ, на котором установлено специализированное ПО для обработки и анализа информации. Сам сервер может располагаться на предприятии, в администрации области, в природоохранных службах, являясь при любом варианте расположения центром сбора и первичной обработки экологической информации.

В любом случае подсистемы (блоки) СЭКМП должны обеспечивать выполнение требований объективности, комплексности и целесообразности, налагаемых требованиями экологического мониторинга на информационную систему в целом.

На российских предприятиях при реализации СЭКМП в настоящее время наблюдаются различные степени автоматизации экологического контроля и мониторинга. Во многих случаях часть функций измерения параметров загрязнения возложена на сторонние организации. С одной стороны, это позволяет минимизировать расходы на измерительные приборы, с другой – обеспечивает соблюдение нормативных актов контроля за экологической ситуацией. В этом случае можно представить схему функционирования СЭКМП в виде следующей UML-диаграммы (рис. 2).

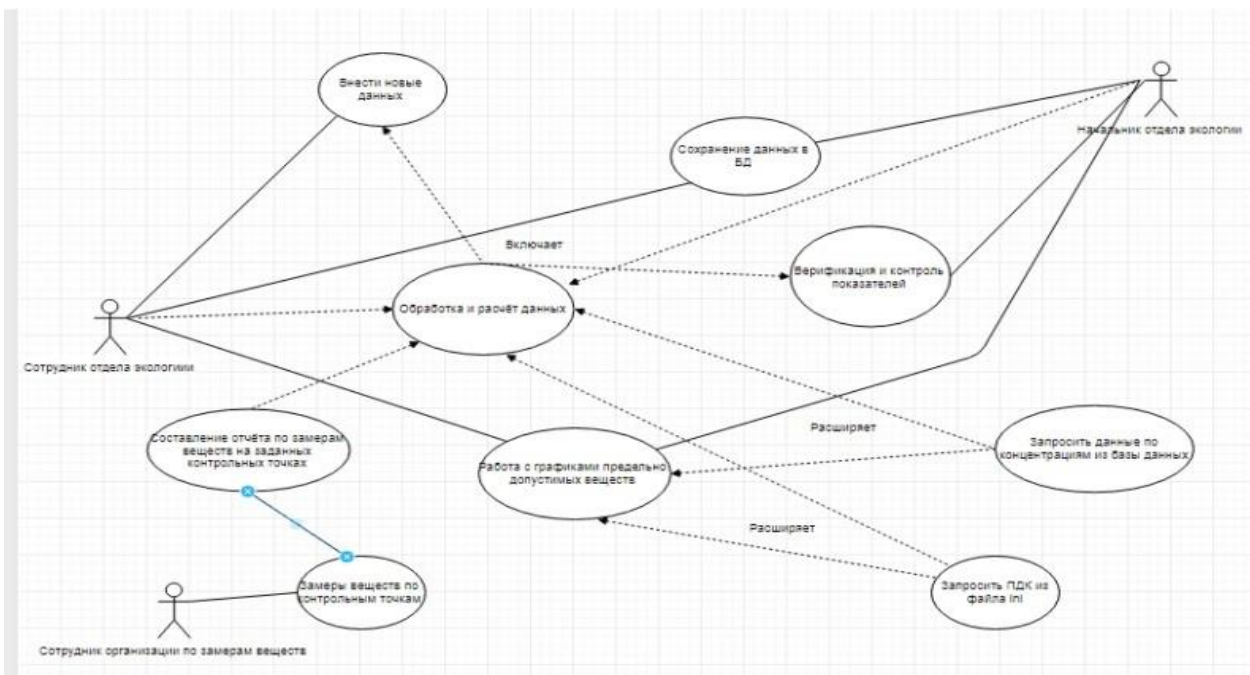


Рис. 2. Диаграмма решения типовых задач в процессе экологического мониторинга

Недостаток такой организации экологического контроля состоит, в первую очередь, в риске недостоверности информации, что обуславливается человеческим фактором. На рисунке 3 представлен процесс сбора, сохранения и обработки информации в службе экологического контроля АО «Орский машиностроительный завод» (ОМЗ), производимый посредством специализированного программного модуля.

Как видно из описания работы программы, в сборе информации задействовано три исполнителя, один из которых – представитель сторонней организации, осуществляющий регулярные замеры на собственном оборудовании, а два других – начальник и сотрудник экологической службы ОМЗ. Проблемы автоматизации ее работы состоят в отсутствии интегрирования системы датчиков с другими подсистемами СЭКМП. Такой подход, конечно же, является неэффективным и обусловлен экономическим положением предприятия, а также неприоритетным положением экологического контроля в деятельности предприятия, что может говорить об определенном несовершенстве управления. Это, к сожалению, характерно для большинства российских предприятий, хотя непосредственно ОМЗ сертифицирован Американским институтом нефти (American Petroleum Institute) на право производства замков для буровых труб по международному стан-

дарту API Spec 5DP. Система менеджмента качества производства приварных замков для бурильных труб и газовых баллонов сертифицирована по международным стандартам ISO 9001 / API Q1.

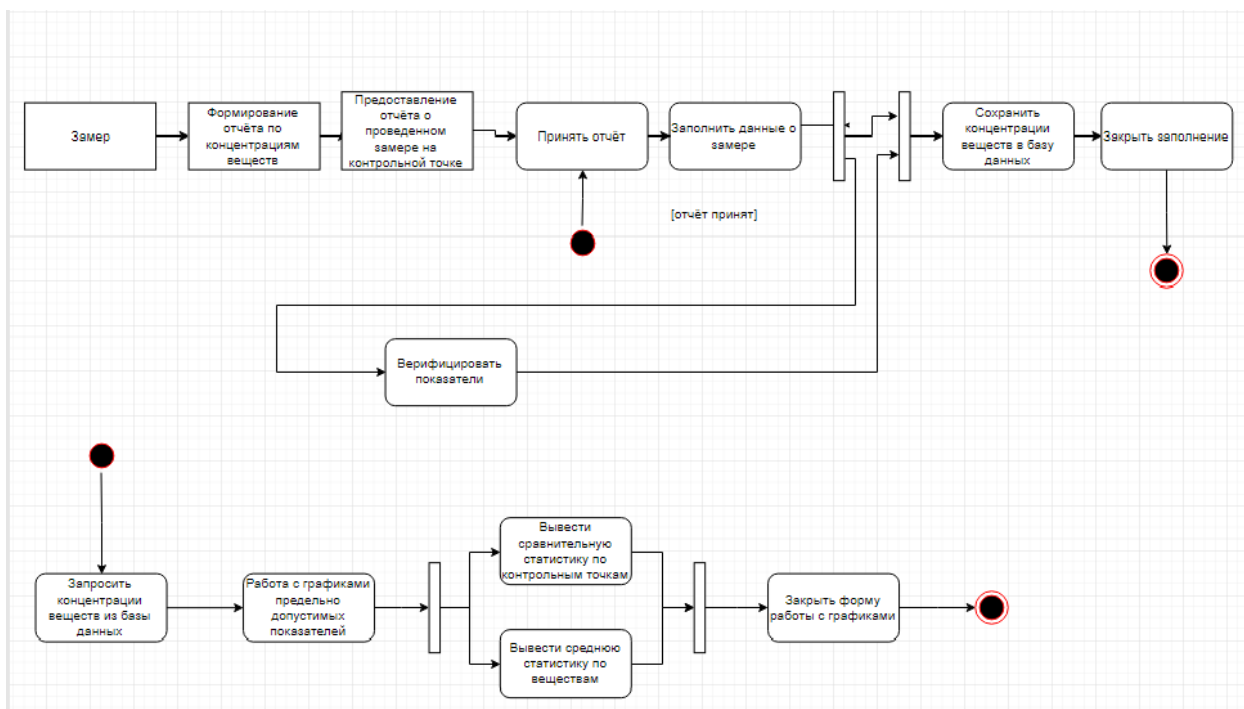


Рис. 3. Автоматизация процесса экологического контроля на АО «Орский машиностроительный завод»

Большое значение при такой организации экологического контроля имеет квалификация персонала. Заметим, что его привлечение к работе СЭКМП осуществляется уже на первой ступени сбора информации, что противоречит принципу многоуровневости СЭКМП в целом.

Концепция комплексной СЭКМП базируется на оперативном экологическом контроле. Принцип многоуровневости системы экологического контроля реализуется в двух направлениях:

- переход от простых датчиков к сложным с последующим уменьшением числа датчиков на каждом более высоком уровне контроля. Только на последней ступени работа датчиков (универсальных, сложных и дорогостоящих) может не быть автоматизирована, а обеспечиваться немногочисленным квалифицированным персоналом;

- реализация многоуровневого мониторинга по принципу «космической этажерки», предусматривающему вертикальные уровни наблюдений (наземный, самолетный (вертолетный), космический).

Таким образом, можно заключить, что экологический контроль и мониторинг на предприятии должен быть информационной системой, охватывающей слежение за антропогенными воздействиями от непосредственно источников воздействия до реакции отдельных природных сред и сложных экологических систем. К сожалению, в настоящее время концепция создания многоуровневой комплексной системы мониторинга практически не может быть реализована, так как существующая система фактически состоит из отдельных СЭМКП, слабо связанных между собой методологически даже в области исследования одной природной среды. Однако задача интегрирования СЭМКП в рамках построения единой комплексной системы экологического мониторинга природной среды с развитием общественных требований, несомненно, будет повышать и повышать свою актуальность.

Литература

1. Карпов, В. С. Информационно-измерительная система мониторинга загрязнения приземного слоя атмосферы промышленно развитых регионов / В. С. Карпов, В. М. Панарин, А. А. Горюнокова // Известия ТулГУ // Технические науки. – 2012. – № 2. URL : <https://cyberleninka.ru/article/n/informatsionno-izmeritelnaya-sistema-monitoringa-zagryazneniya-prizemnogo-sloya-atmosfery-promyshlennno-razvityh-regionov> (дата обращения: 13.12.2018).

2. Рассказова, Н. С. Некоторые проблемы регионального экологического мониторинга и современные пути их решения / Н. С. Рассказова, А. В. Бобылев // Вестник ОГУ. – 2011. – № 12 (131). URL : <https://cyberleninka.ru/article/n/nekotorye-problemy-regionalnogo-ekologicheskogo-monitoringa-i-sovremennye-puti-ih-resheniya>.

3. Соловьев, Н. А. Задачи автоматизации экологического мониторинга на урбанистических территориях / Н. А. Соловьев, Е. Е. Сурина // Актуальные проблемы автоматизации управления на предприятии и в организации : сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции / под общей редакцией доцента Е. Е. Суриной. – Ставрополь : Логос, 2018. – 84 с. ISBN 978-5-907078-04-8.

Чурсин В. Б.

*Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ,
г. Орск*

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫЧИСЛЕНИЙ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ АЛГОРИТМОВ УМНОЖЕНИЯ И ДЕЛЕНИЯ

Аннотация

В статье приводится перечень различных факторов, влияющих на эффективность параллельных алгоритмов умножения и деления целых большой разрядности.

***Ключевые слова:** целые числа, параллельные алгоритмы деления, многопоточное умножение и деление целых чисел.*

***Key words:** integers number, parallel division algorithm, multi-thread division.*

Введение

В публикации приводится анализ факторов, влияющих на эффективность параллельных алгоритмов умножения и деления, а также формулируются рекомендации по ускорению последовательного алгоритма деления целых чисел большой разрядности [1, 91; 2, 72].

Под числом большой разрядности будем понимать целое число, состоящее из нескольких тысяч или миллионов знаков в некоторой системе счисления. Стандартными системами счисления будем считать системы счисления по основанию 2^8 , 2^{16} , 2^{32} ... Выбор той или иной системы счисления определяется аппаратными и программными характеристиками вычислительной системы.

Общая схема алгоритмов параллельного умножения и деления

В качестве базового алгоритма умножения исследуется классический алгоритм умножения «столбиком». Реализацию параллельного алгоритма умножения можно представить общей схемой умножения, которая представлена на рисунке 1 [1, 91].



Рис.1. Общая схема алгоритма параллельного умножения

Предлагаемый алгоритм многопоточного деления [2, 72] представляет собой модификацию базового алгоритма деления и подразумевает разбиение делимого числа на блоки, с каждым из которых выполняется базовый алгоритм деления столбиком с последующим суммированием промежуточных частных для получения общего частного. Этапы выполнения алгоритма целочисленного деления числа 42858064 на число 6 можно продемонстрировать с помощью рисунка 2, на котором выполнение операции поблочного целочисленного деления осуществляется в отдельном потоке.

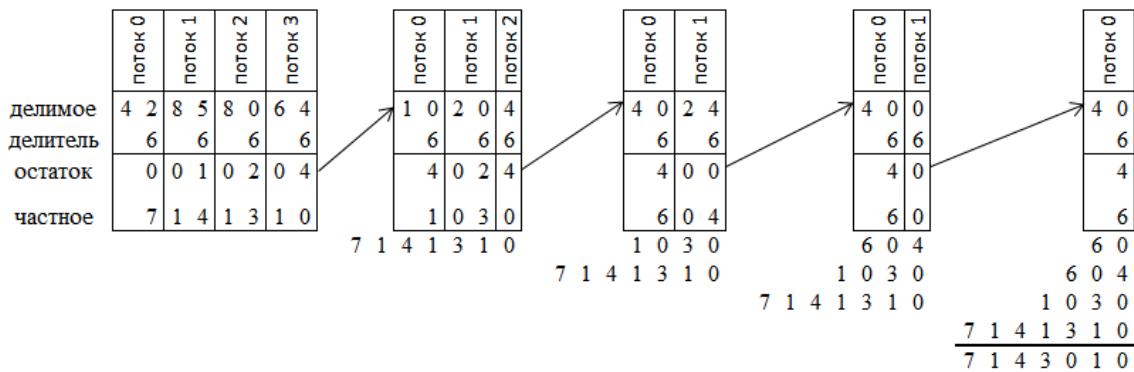


Рис. 2. Этапы выполнения алгоритма параллельного деления

Непосредственной проверкой можно убедиться в том, что $42858064 = 7143010 * 6 + 4$.

Указанные алгоритмы параллельного умножения и деления будем относить к *экстенсивным* методам вычислений, так как они реализуются за счет ресурсов вычислительной системы (в том числе механизмов параллелизма системы), в отличие от *интенсивных* вычис-

лительных методов, таких как умножение Карацубы, Шёнхаге – Штрассена или Фюрера [3].

Экспериментальные результаты

В качестве платформы тестирования использовался настольный IBM-совместимый ПК процессор Intel(R) Celeron с двумя ядрами с частотой 1,66 ГГц и 2 ГБ ОЗУ, также IBM-совместимый ПК процессор Intel Core с четырьмя ядрами с частотой 2 ГГц и 4 ГБ ОЗУ. Используемая операционная система – MS Windows XP SP3 (32-разрядная ОС) и MS Windows 7 (64-разрядная ОС).

При оценке факторов эффективности алгоритмов следует учесть то, что тестировались только многопоточные приложения с общей разделяемой памятью. По результатам тестирования приложений можно выделить следующие факторы, оказывающие наибольшее влияние на эффективность параллельных алгоритмов многопоточного умножения и деления:

1) Для параллельного алгоритма умножения:

– количество вычислительных ядер процессора. Для одноядерного процессора эффективность многопоточного умножения в два раза уступает вычислительной системе с двумя ядрами. Для системы с четырьмя ядрами не было отмечено увеличения эффективности вычислений по сравнению с системой с двумя ядрами;

– количество потоков. Увеличение количества потоков *положительно* сказывается только на начальном этапе вычислений. При увеличении количества потоков (>64) эффективность вычислений не только не возростала, но и начинала снижаться, что можно объяснить высокими накладными расходами на обслуживание потоков;

– основание системы счисления. Переход от системы счисления к системе счисления с большим основанием *положительно* сказывается на увеличении эффективности вычислений. В частности, при переходе от 2^8 -ричной системы счисления к 2^{16} -ричной системе счисления было отмечено *увеличение* эффективности вычислений почти в два раза (причем как для последовательного, так и параллельного алгоритмов умножения);

– количество символов в записи числа. На тестируемых компьютерах для ЦБР-чисел, количество символов для которых находится в диапазоне от 500 до 1000 символов, классическое умножение эффективнее многопоточного умножения.

2) Для параллельного алгоритма деления:

– количество вычислительных ядер процессора. Для одноядерного процессора эффективность многопоточного деления в два раза *уступает* вычислительным системам с двумя ядрами. Для систем с четырьмя ядрами не было отмечено увеличения эффективности вычислений по сравнению с системами с двумя ядрами;

– количество потоков. Увеличение количества потоков крайне *негативно* сказывается на эффективности вычислений и может многократно *замедлять* вычисления для данной реализации параллельного алгоритма деления [2];

– основание системы счисления. Переход от системы счисления к системе счисления с большим основанием *негативно* сказывается на эффективности вычислений. В частности, при переходе от 2^8 -ричной системы счисления к 2^{16} -ричной системе счисления было отмечено *уменьшение* эффективности вычислений приблизительно в 2 и более раз (причем как для последовательного, так и параллельного алгоритмов деления);

– количество символов в записи числа. На тестируемых компьютерах классическое деление эффективнее *представленной* реализации параллельного деления при любой длине целого числа.

Выводы

Анализ влияния различных факторов на эффективность вычислений параллельных алгоритмов умножения и деления целых чисел показывает, что:

– представленные алгоритмы параллельного умножения и деления являются масштабируемыми и могут быть реализованы в OpenMP и MPI-подобных системах;

– использование параллельных механизмов вычислительной системы в целом *положительно* сказывается на эффективности вычислений параллельного алгоритма умножения целых чисел;

– использование параллельных механизмов вычислительной системы в целом *негативно* сказывается на эффективности вычислений *представленного* параллельного алгоритма деления целых чисел.

Литература

1. Чурсин, В. Б. Об одной программной реализации многопоточного умножения целых чисел большой разрядности / В. Б. Чурсин // Научный форум

: Инновационная наука : сб. ст. по материалам IV междунар. науч.-практ. конф. – № 3(4). – М. : Изд. «МЦНО», 2017. – 126 с.

2. Чурсин, В. Б. О параллельном алгоритме деления целых чисел большой разрядности // Актуальные проблемы автоматизации управления на предприятии и в организации: сборник материалов всероссийской научно-практической конференции (17 ноября 2017, Орск) / под общей редакцией доцента Е. Е. Суриной. – Ставрополь : Логос, 2018. – 84 с.

3. Умножение Карацубы. URL : https://ru.wikipedia.org/wiki/Умножение_Карацубы (дата обращения: 05.11.2018).

Чурсин В. Б., Исаков И. Н.

*Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ,
г. Орск*

ОБ ОДНОЙ МОДЕЛИ ОБРАБОТКИ НЕСТРУКТУРИРОВАННЫХ ДАННЫХ

Аннотация

Обсуждаются вопросы автоматизации обработки неструктурированных данных и преобразования их в табличные структуры. Предлагается подход структуризации информации на основе методики тэгирования, позволяющей отобразить неструктурированные данные в формализованные табличные структуры. На основе данного подхода разработана автоматизированная система структурирования информации, которая изначально хранится в формате электронных таблиц MS Excel.

Ключевые слова: обработка неструктурированной информации, метод тэгирования, электронные таблицы MS Excel.

Key words: processing of unstructured information, tagging method, MS Excel spreadsheets.

Введение

По оценкам аналитиков, объемы созданных во всем мире данных уже измеряются единицами зеттабайт и ежегодно удваиваются, однако 80% этих данных – неструктурированные. Источники таких данных столь же разнообразны, как и их типы: сайты, социальные се-

ти, корпоративные порталы, архивные хранилища, системы видеонаблюдения, системы аудиоконференций и т. п. Еще в 1998 году аналитики из Merrill Lynch высказали предположение, что 80-90% информации, потенциально полезной для бизнеса, может быть извлечено именно из неструктурированных данных [1].

Под термином «неструктурированная информация», или «неструктурированные данные» (англ. unstructured information/data), как правило, понимается любая информация, которая не имеет predetermined формальной модели данных или не укладывается в таблицы реляционной базы данных. Для обозначения неструктурированной текстовой информации иногда используются термины «слабоструктурированные документы» (англ. weakly structured documents) – включают типографские индикаторы структуры для идентификации заголовков, абзацев, списков, таблиц и т. д. (например, ASCII-текст, файлы печати PDF) и «полуструктурированные документы» (англ. semi-structured documents) – включают некоторые структурные и содержательные метаданные (например, документы Word, книги Excel, HTML страницы). Подробное обсуждение этих терминов дано в работах [2; 3].

Описание модели преобразования неструктурированных данных

В предлагаемой работе исследуется модель неструктурированных данных, которые представляют собой коллекцию полуструктурированных документов в виде электронных таблиц формата MS Excel. Электронная таблица представляет набор некоторых платежных документов, которые относятся к одной и той же организации. Таким образом, в пределах одного листа электронной таблицы можно говорить о достаточно единообразной структуре документа, модель которой будем описывать при помощи схемы преобразования S_t и следующих объектов:

$$S_t = (R, S_y, S_e, T_g, F, G),$$

где R – описание пространственной структуры, представляющей собой множество прямоугольных областей (регионов) таблицы MS Excel;

S_y – множество синтаксических выражений неструктурированных данных;

S_e – семантические объекты;

T_g – непустое конечное множество тэгов;

$F: T_g \rightarrow S_e$ – взаимно-однозначное отображение множества тэгов на множество синтаксических выражений неструктурированных данных;

$G: T_g \rightarrow S_y$ – отображение множества тэгов на множество семантических объектов.

Общая схема преобразования неструктурированной информации на основе разрабатываемой модели представлена на рисунке 1.

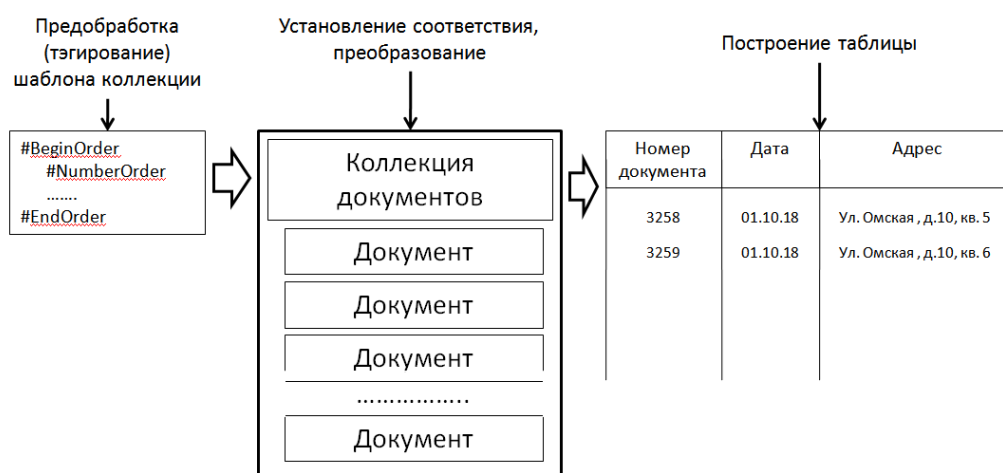


Рис. 1. Общая схема преобразования

Множество R представляет собой конечное множество прямоугольных областей (регионов), причем некоторые из регионов могут пересекаться друг с другом. Основное назначение региона – закрепление за данным регионом области действия тэга из множества T_g .

Множество T_g представляет собой непустое конечное множество тэгов вида: #BeginOrder&, #NumberOrder&, #EndOrder& и других подобных тэгов.

Множество S_y формируется на этапе предварительной обработки шаблона коллекции, когда тэги прикрепляются к соответствующим синтаксическим выражениям, образуя строки вида: #BeginOrder&Извещение, #DateString&12 мая 2003, #DateDot&12.05.2003.

Множество S_e представляет собой множество строк вида: "Дата", "НомерОрдера", "Сальдо", "Всего" и формируется исходя из требований, предъявляемых к структурированной информации. Предпо-

лагается, что семантика каждого такого объекта является уникальной для множества S_e .

Назначение множества тэгов T_g – установить взаимно-однозначное соответствие между множеством T_g и соответствующими синтаксическими выражениями неструктурированной области данных R , к которой прикреплен соответствующий тэг. Подобное соответствие позволяет однозначно определить алгоритмы обработки таких синтаксических выражений. Учитывая свойства функций F и G , можно представить обобщенную схему обработки неструктурированных данных следующим образом (рис. 2):

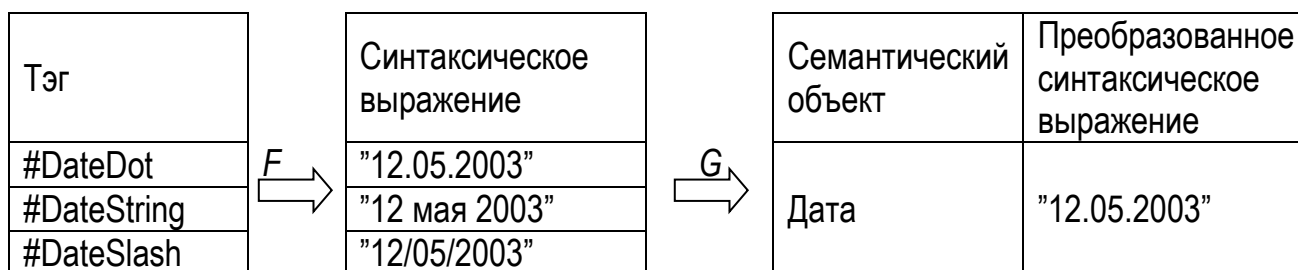


Рис. 2. Обобщенная схема обработки неструктурированных данных

Экспериментальные результаты

Разработанная модель была выполнена в виде соответствующей системы, при помощи которой были реализованы основные алгоритмы преобразования неструктурированной информации:

- 1) разработка шаблона;
- 2) расстановка тэгов в шаблоне;
- 3) загрузка коллекции документов, обрабатываемых в соответствии с шаблоном;
- 4) структурирование исходной информации;
- 5) экспорт результатов в формате MS Excel.

Выводы

Разработанная модель позволяет достаточно эффективно применять ее для обработки полуструктурированных данных в формате MS Excel.

Литература

1. Иванов, А. Комплексный анализ неструктурированных данных / А. Иванов // Открытые системы. – СУБД, 2013. – № 06. URL : <https://www.osp.ru/os/2013/06/13036848/> (дата обращения: 05.11.2018).

2. Шигаров, А. О. Восстановление логической структуры таблиц из неструктурированных текстов на основе логического вывода / А. О. Шигаров // ЖВТ. – 2014. – № 1. URL : <https://cyberleninka.ru/article/n/vosstanovlenie-logicheskoy-struktury-tablits-iz-nestrukturirovannyh-tekstov-na-osnove-logicheskogo-vyvoda> (дата обращения: 05.11.2018).

3. Feldman, R., Sanger J. The Text Mining Handbook: Advanced Approaches in Analyzing Unstructured Data. Cambridge Univ. Press, 2006. 422 p.

Научное издание

**Теоретические вопросы разработки, внедрения
и эксплуатации программных средств**

Материалы Всероссийской научно-практической конференции

**Ответственный редактор
Е. Е. Сурина**

**Ведущий редактор
Е. В. Кондаева**

**Редактор
Г. А. Чумак**

Подписано в печать 18.12.2018 г.
Формат 60×84 1/16. Усл. печ. л. 4,0.
Тираж 25 экз. Заказ _____.

**Издательство Орского гуманитарно-технологического института (филиала)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Оренбургский государственный университет»**

462403, г. Орск Оренбургской обл., пр. Мира, 15А